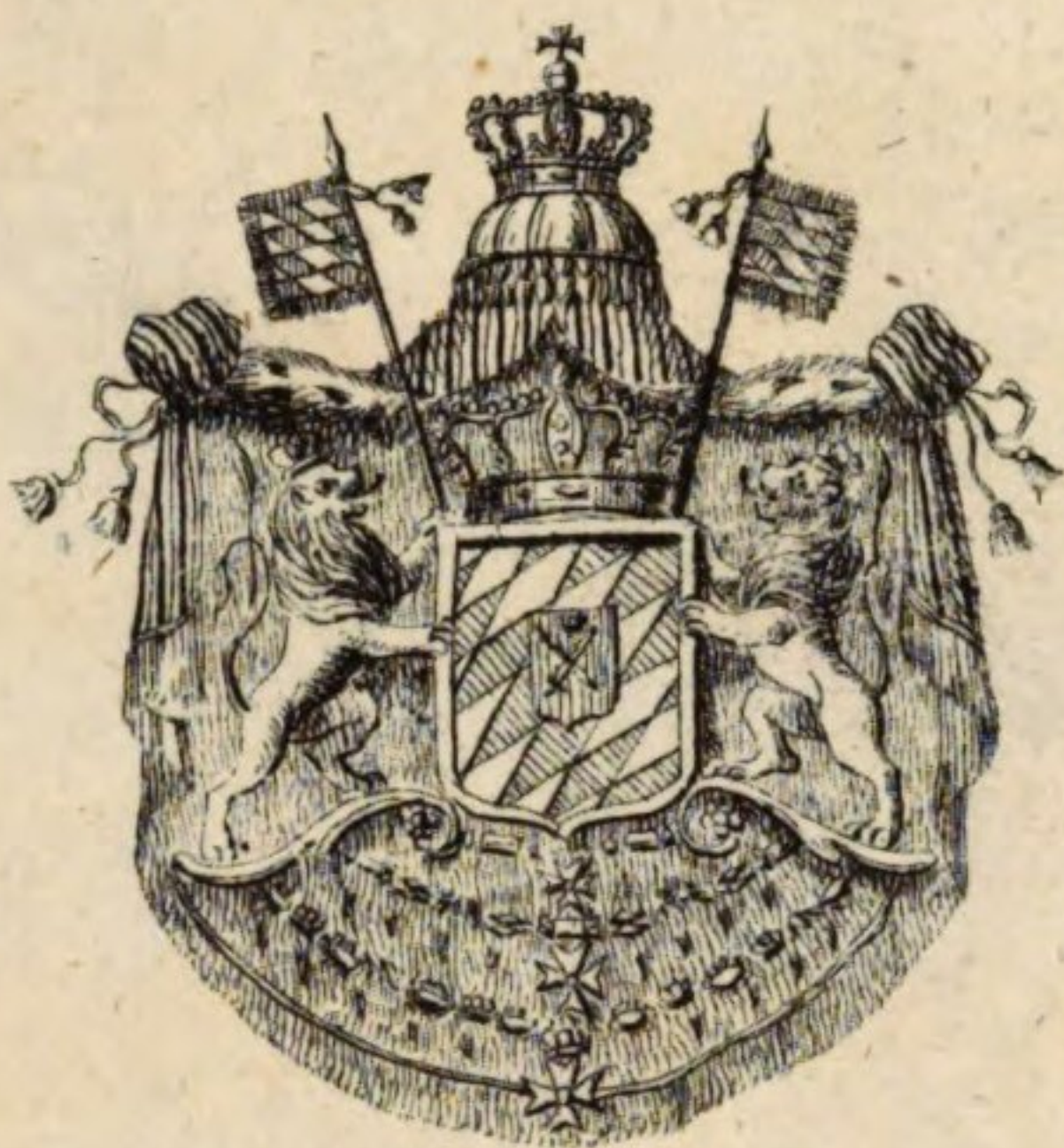


Fiche



**BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.**

<36601844270017



<36601844270017

Bayer. Staatsbibliothek

Zool 554

Fiche

Zool. 112^m

Histor. Nat.

Regn. anim.

Zool.

No. 112^m

Ueber
die
Classification der Thiere

eine von
der Akademie zu Haarlem
mit der goldenen Medaille
gekrönte Preisschrift

von
Dr. J. B. Wilbrand

ordentlichen öffentlichen Lehrer der Anatomie, der vergleichenden
Anatomie, der Physiologie und Naturgeschichte, der herzoglichen
Societät für die gesammte Mineralogie zu Jena
Ehrenmitgliede.

G i e s e n 1 8 1 4
bei Georg Friedrich Tasché.

42

Bayerische
Staatsbibliothek
München

V o r r e d e.

Der berühmten Akademie zu Haarlem, welche zu der vorliegenden Schrift die Veranlassung gab, und über dieselbe bereits vortheilhaft entschieden hat, verdankt der Verfasser zugleich die Erlaubniß, solche auch in deutscher Sprache den Naturforschern vorlegen zu dürfen. In holländischer Sprache ist sie bereits von der Akademie herausgegeben worden, und befindet sich im zweiten Stücke des sechsten Bandes der Verhandelingen der

genannten Akademie. Beide Ausgaben sind im Wesentlichen gleichlautend; doch hatte der Verfasser bei der Ausarbeitung dieser Ausgabe die holländische nicht zur Hand, und es können dadurch unwesentliche Abweichungen entstanden seyn. Einiges, namentlich dasjenige in Betreff der Literatur, was seitdem, als die Abhandlung zuerst entworfen wurde, erschienen ist, ist hier nachgetragen worden.

Der eigentlich wissenschaftlichen Begründung der hier aufgestellten Classification der Thiere hat der Verfasser in seiner Darstellung der gesamten Organisation (Gießen bei Heyer) vorgearbeitet, und er hegt den Wunsch, dass bei einer genauen Prüfung derselben von jener Schrift ausgegangen werde. Zwar wurde in derselben auf keine Weise zunächst eine Classification der Thiere beabsichtigt; ist aber das dort aufgestellte Gemälde der organischen Natur in seinen Hauptzügen richtig entworfen, so muss eine gründ-

liche und consequente Classification mit Leichtigkeit von selbst daraus abzuleiten seyn. In der verschiedenen Tendenz beider Schriften liegt der Grund, warum in der hier gegebenen Eintheilung der Thiere diejenigen Classen nach einander folgen, welche Thiere umfassen, die doch wahrhaft in der Natur, gleichsam als sich wechselseitig completirend, auf einer und derselben Stufe so neben einander sind, wie sie in jener Schrift vorkommen. Das historische Studium der Naturindividuen läßt nur eine Betrachtung derselben in einer Folge nach einander zu. Was übrigens die Thatfachen betrifft, worauf sich beide Schriften beziehen, so hat sie der Verfasser, lange and vielfach, in der Natur selbst, und in reichhaltigen Naturaliensammlungen, bis auf wenige Ausnahmen, in eigener Anschauung aufzufassen gesucht, und er verdankt es insbesondere der liberalen Freundschaft Cuvier's, daß ihm dieses auf dem so

äusserst reichhaltigen Nationalmuseum zu Paris, besonders auf dem für die vergleichende Anatomie, möglich wurde.

Die Akademie hatte mit vollem Rechte, Kürze und Bündigkeit in der Beantwortung der vorgelegten Preisfrage gefordert; der Verfasser konnte sich deshalb auf keine weitläufige Prüfung mancher andern Classifications-Methoden einlassen, und dieses um so weniger, da er ohnehin durch ein langes und genaues Studium zu der Ueberzeugung gekommen war, dass das Linneische System einer Verbesserung fähig sey, und dann in seiner innern Güte jedes andere System desswegen nothwendig übertreffe, weil es in seinem Fundamente der Natur unläugbar entspreche. — Wer aber eine gründliche Prüfung vieler Classificationsmethoden wünscht, der wird sie in der reichhaltigen Schrift von „Spix Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie“ finden. Nur noch dieses findet der Verfasser

hier zu bemerken nöthig, dass das Daseyn und Nichtdaseyn des Nervensystems, worauf Rudolphi (Beiträge zur Anthropologie) eine Eintheilung des Thierreichs gebauet hat, eine gründliche Classification eben so wenig begründen könne, als das Daseyn und Nichtdaseyn einer Wirbelsäule. Eine strenge Logik kann nemlich, nach des Verfassers Ueberzeugung, unmöglich ein solches Fundament für die Eintheilung gut heissen. Wollte man sich aber auch über diese Sünde gegen die Logik wegsetzen, so ist doch insbesondere das Nervensystem in den verschiedenen Thierclassen, und in den verschiedenen Thieren derselben Classe, einer so allmählichen Veränderung unterworfen, dass es nicht möglich ist, die Verschiedenheit desselben mit gehöriger Präcision für die verschiedenen Stufen und Classen zu definiren. Es wird daher durch eine solche Classification das Studium der Zoologie, besonders für den Anfänger eher

erschwert, als erleichtert, und dieser Umstand
muss bei der Aufstellung einer Classification
zuerst vermieden werden, wenn wir durch un-
sere, obendrein mit barbarisch klingenden grie-
chischen Benennungen z. B. Diploneura, Ha-
ploneura u. s. w. belegten, und mit verschro-
benen Constructionen versehenen Classen nicht
vielmehr vom historischen Studium der Na-
tur abschrecken, als anziehen wollen. Das
Linneische System hat ohnehin die grössere
Allgemeinheit für sich, und sollte deshalb,
am wenigsten dann, ganz verworfen werden,
wenn es eine zweckmässige Verbesserung zu-
lässt.

Gießen im April 1814.

Der Verfasser.

Wie die gesammte Naturkunde in der neuern Zeit fast in allen ihren Zweigen Riesenschritte gemacht hat, und dadurch in manchen Zweigen theils geringere, theils grössere, oft sogar totale Umwälzungen Statt gefunden haben, so ist auch die Thierkunde in unsern Tagen in allen ihren verschiedenen Abtheilungen von einem unendlich hellern Lichte beleuchtet worden. Viele Individuen sind entdeckt worden, welche vorhin nicht bekannt waren; die relative Natur eines jeden Thiers ist genauer erforscht, und so sind manche unstatthafte Ansichten verlassen, und andere glücklichere Anordnungen getroffen worden. Vorzüglich verdanken wir es der vergleichenden Anatomie, ohne welche von keinem Thiere die wahre Natur erforscht werden kann, uns über viele Thiere, besonders der niedrigsten Stufe, zuerst Aufschluss verschafft zu haben. Wie aber eine zerrüttete Staatsverfassung, sobald sich die Nothwendigkeit einer neuen Belebung regt, mehr oder weniger

ganz zusammen zu fallen pflegt, und nun eine Zeitlang alles oft in wilder Revolution sich durchkreuzet, und erst viele Versuche zu einer neuen Auferstehung gemacht werden müssen, ehe es wieder zu einer neuen Consistenz kommt; so pflegt es auch in der Revolution irgend einer Wissenschaft zu gehen. Sobald die bisherigen Schwächen zu fühlbar werden, und die Aufklärung dabei raschen Schrittes voranschreitet, fällt das bisherige systematische Gebäude, was zur Zeit seiner Entstehung einen vorzüglichen Werth haben mochte, mehr oder weniger zusammen; es werden mehrere Versuche einer neuen Anordnung gemacht, bis endlich wieder ein festes, in sich gegründetes System zu Stande kommt. In einen ähnlichen Zustand ist allerdings die Naturgeschichte des Thierreichs durch die mannigfaltigen Entdeckungen der neuern Zeit gerathen; es sind bereits mehrere Classificationen gemacht worden, die aber, weil sie nicht in sich selbst klar sind, von andern wieder verlassen wurden, und der Zustand der Anarchie droht allerdings, wenigstens zum Theile, dieser vortreflichen Wissenschaft. Die ehrwürdige Akademie der Wissenschaften zu Haarlem hat sich daher um die Naturkunde ein großes Verdienst erworben, indem sie

folgende Frage unter den Naturforschern zur Sprache brachte: „Zyn die Vorderungen in „deze Wetenschap thans reeds genoegzaam, „om een ander Systema intevoeren; het welke Zoo veel mogelyk bevryd van willekeurige Stellingen, door Vastheid en eenvoudigheid van Kenteekenen boven andere uitmunt, en verdienen Zoude om algemeen aangenomen te worden? Zoo ja, welke zyn „de Grondtrekken van dit Systema? Zoo neen, welke der thans bestaande Stelsels is „voor den tegenwoordigen staat der wetenschap te verkiesen? of welchen Weg moet „men inslaan, om de genoemde moeyelykheden te voorkomen?“ (a)

Linnés Verdienst um diesen Zweig der Naturkunde ist unverkennbar, und sein tief

(a) Haarlemer Zeitung den 7ten Juny 1808. Sind in dieser Wissenschaft bereits hinlängliche Fortschritte gemacht, um ein anderes System einzuführen, welches, so viel möglich, befreiet von willkührlichen Anordnungen, durch Festigkeit und Einfachheit von Kennzeichen vor andern sich auszeichnet, und verdienen möchte, allgemein angenommen zu werden? — Im Falle der Bejahung, welche sind dann die Grundzüge dieses Systems? — Im entgegengesetzten Falle, welche der gegenwärtig bestehenden Classificationen verdient in Hinsicht auf den gegenwärtigen Zustand der Wissenschaft den Vorzug? oder welchen Weg muß man einschlagen, um die genannten möglichen Fälle (einer Verwirrung u. s. w.) zu verhüten.

forschender Geist hat auch hier bleibende Spuren der Aufhellung zurückgelassen. Sein System verband nicht bloß die Individuen des Thierreichs sehr glücklich zu einem Ganzen, sondern mit seinem Streben fing die Belebung der Naturforschung auch in diesem Zweige der Naturkunde eben so, wie in der Botanik an. Dafs er freilich in diesem Felde, wo ihm die spätern Entdeckungen in der vergleichenden Anatomie noch nicht bekannt waren, manche fehlerhafte Anordnung machte, ist ein Umstand, der ihm eben so wenig zur Last gelegt werden kann, als es uns von unsern Enkeln vorgeworfen werden darf, dafs wir Entdeckungen noch nicht gemacht haben, die ihnen vielleicht vorbehalten sind. Aber die eigentliche Grundlage des Linneischen Systems, nemlich die drei Stufen, worin bereits nach ihm das Thierreich zerfällt (b), sind unverkennbar genug in der Natur gegründet; sie sind daher fest, und werden bestehen, so lange die thierische Schöpfung besteht; und wenn sie auch in der neuern Zeit gleichfalls verkannt sind, so muß doch eine in sich selbst gegründete Classification hierzu zurückkeh-

(b) Carol. a Linné *Systema naturae* cura Gmelin Lips. 1788. Tom. 1. pag. 11. *divisio naturalis animalium ab interna structura indicatur etc.*

ren, wie wir im Verlaufe unserer Entwicklung darzuthun hoffen. — Wir glauben übrigens die Frage, ob ein anderes System, als das Linneische mit Grund eingeführt werden könne und müsse, oder nicht, dadurch zu beantworten, daß wir unsere Kenntnisse in diesem Theile der Naturkunde, kurz aber hinlänglich, von allen Seiten beleuchten, und hierauf unsere Classification gründen. — Insbesondere aber scheint uns folgendes Verfahren am zweckmäßigsten:

- 1) Zuerst wollen wir näher berücksichtigen, was ein System in der Naturkunde überhaupt, und in der Thierkunde insbesondere, beabsichtigen könne und müsse, und was es demzufolge zu leisten habe.
- 2) Alsdann wollen wir das Linneische System, in Beziehung auf den jetzigen Zustand unserer Entdeckungen in diesem Felde, hiernach prüfen, — und wenn es den Forderungen, die wir an dasselbe machen können, kein Genüge leistet, so wollen wir
- 3) den Grundriss zu einer Verbesserung desselben, und zu einem neuen System entwerfen, und die Prüfung desselben der Akademie empfehlen.

Nach dem ausdrücklichen Willen der preis-

würdigen Akademie werden wir uns überall möglicher Kürze befleissigen, um den Blick über das Ganze zu concentriren. Wir können dieses auch, unserm eigenen Wunsche gemäß, um so mehr, da wir hier zu Männern sprechen, bei denen wir genaue Bekanntschaft mit allem, was bis jetzt in der Thierkunde geleistet ist, mit vollem Rechte voraussetzen dürfen.

E r s t e r A b s c n i t t.

Absicht eines Systems in der Natur- geschichte.

Unter einem System in der Naturgeschichte versteht man die Anordnung der Naturalien in einer gewissen Folge nach festen Grundregeln, so daß hierdurch die Natur jedes Naturindividuums für sich, und seine Relation zu allen übrigen, bestimmt ausgedruckt wird.

Die Anordnung ist nicht anders möglich, als dadurch, daß die charakteristischen Merkmale der einzelnen Naturalien hervorgehoben, und hieraus die, allen eines gewissen Reichs gemeinsamen, zum Fundamentalsatze des Systems genommen, und dann wieder die, den

verschiedenen untergeordneten Reihen gemeinsamen, für diese zur allgemeinen Norm bestimmt werden u. s. w., bis jedes Naturindividuum im Systeme seine bestimmte Stelle erhält, die ihm seiner ganzen Natur nach zukommt. Auf diese Art zerfällt das System in Stufen, die Stufen wieder in Classen, die Classen in Ordnungen, diese in Familien, die Familien in Gattungen, und die Gattungen endlich in Arten und Varietäten; aber eine und dieselbe Einheit umfaßt das Ganze (c).

Es kommt also bei der Aufstellung eines Systems vorzüglich auf die sorgfältige Auswahl der Merkmale an. Diejenigen, welche die Fundamenteintheilung bestimmen sollen, müssen: 1) allen Naturalien des bestimmten Naturreichs, hier des Thierreichs, gemeinsam, 2) auf jeder Stufe und in jeder Classe durchaus charakteristisch, und 3) jedesmal klar seyn, und so viel möglich, ohne tiefe Forschung auffallen. Sind sie charakteristisch, mithin im Wesen einer Reihe gegründet, so werden sie, wie es von selbst folgt, beständig

(c) Linné hat zwar auf die Stufen, wie es scheint, keine besondere Rücksicht genommen; doch liegen sie unverkennbar seiner Classification zum Grunde. Siehe die angeführte Stelle.

seyn. Unbeständig können sie nur dann seyn, wenn entweder das Gebilde, wovon das Merkmal genommen ist, auf derselben Stufe Abänderungen unterworfen ist, oder wenn die Auswahl der Merkmale nicht richtig getroffen ist. In beiden Fällen sind sie wenigstens in der Beziehung, worin sie aufgestellt sind, nicht charakteristisch. Ist das Gebilde selbst auf einer bestimmten Stufe schon Abänderungen unterworfen, so ist es entweder kein wesentliches Gebilde, oder wenn es in unwesentlichen Theilen sich verändert, so müssen die Merkmale von diesen Theilen nicht genommen werden. Dafs aber auch jedes wesentliche Gebilde mit der Gradation im Thierreiche sich verändern müsse, versteht sich übrigens von selbst, sonst fände nicht einmal eine Classification statt.

Man hat noch einen Unterschied zwischen einem künstlichen und einem natürlichen System gemacht, und beide als brauchbar angesehen. Künstlich ist ein System um so mehr, je mehr es von der Natur abweicht; aber um so mehr wird es auch einem bloßen Naturalienbehälter gleich, ohne selbst über jeden vorkommenden Körper durch die Stelle, die er im System einnimmt, schon Aufschluß zu geben. Jedes System hat nach unserer An-

sicht um so weniger Werth, je mehr es von der Natur abweicht, desto mehr aber, je mehr es mit der Natur übereinstimmt, und auf den wesentlichen Gehalt der einzelnen Körper geht.

Die Merkmale, auf welchen die Fundamentaleintheilung des Systems, und die weitern Eintheilungen in Classen u. s. w. gebauet werden, können entweder äusserliche seyn, und ohne viele Mühe in die Augen fallen, oder sie sind von der Art, dafs sie erst bei der Zerlegung der Körper sichtbar werden. Sind die Merkmale ohne besondere Mühe in die Augen fallend, so ist ein hierauf gegründetes System für das Studium der Naturgeschichte allerdings am meisten erleichternd, und für Anfänger besonders bequem. Allein der gründliche Forscher kann sich doch keinesweges mit einer oberflächlichen Kenntnifs begnügen; er liebt das System nicht, weil es den einzelnen Naturalien in seinem Gedächtnisse eine Stelle anweist, sondern weil in demselben die einzelnen Naturkörper so geordnet sind, wie sie zusammen ein organisches Ganze machen; und weil durch dasselbe die wesentliche Natur eines jeden auf den ersten Blick dargestellt wird. Es wird ihn daher keine Mühe verdriessen, wenn auch das

System auf Merkmalen beruhet, die erst nach einer Zergliederung sichtbar werden.

Die Thiere unterscheiden sich zwar auch in ihrem äussern Verhalten (habitus), aber dieses ist wahrhaft nicht etwas Ursprüngliches, Wesentliches am Thiere; es ist nur Ausdruck der innern Natur des Thiers; das äussere Verhalten ist ausserdem schwer durch beständige und allgemein umfassende Merkmale zu characterisiren. Aus beiden Gründen kann also das äussere Verhalten der Thiere nicht zur Grundlage eines Systems dienen. Das Thier verbirgt vielmehr eine Mannigfaltigkeit wesentlicher Gebilde in sich, und die Mannigfaltigkeit und der Grad der Entwicklung dieser Gebilde bestimmen den relativen Standpunct eines jeden Thiers in Vergleich mit allen übrigen; der äussere Habitus hängt in inniger Consequenz hiermit zusammen. Die innern Gebilde sind daher, so zu sagen, von primärer Natur, die äussere Gestalt ist secundärer Art. — Anders verhält es sich in der Pflanzenwelt; hier erscheint die grösste Mannigfaltigkeit von Gebilden äusserlich an jeder Pflanze, und es ist im eigentlichen Sinne wahr, dass sich die Pflanze selbst in ihrem Wachsthum nach aussen hin anatomirt. Die innere Structur zeigt dagegen we-

niger Verschiedenheit, und kann wenigstens keine Merkmale zu einer Fundamentalabtheilung abgeben. Mit Recht werden daher bei der Classification der Pflanzen die Merkmale von äussern Organen hergenommen; — denn auch das natürliche System des Jussieu beruhet auf Merkmalen, die nach aussen hervor-
kommen.

Ein System, was das Thierreich umfassen soll, muss daher auf die innere Structur derselben gebauet werden, d. h. sowohl diejenigen Merkmale, welche zur Fundamental-eintheilung des Thierreichs, als auch diejenigen, welche weiterhin zur Bestimmung der verschiedenen Classen, Ordnungen u. s. w. dienen sollen, müssen von innern Gebilden hergenommen werden. Auch haben Linné und andere Systematiker, deren Systeme sich Berücksichtigung erwarben, auf die innere Structur der Thiere ihre Fundamenteintheilung, so wie auch ihre nächsten Abtheilungen gebauet.

Wenn aber die Anatomie der Naturgeschichte der Thiere an die Hand gehen soll, so ist es doch nothwendig, dass unter der grossen Mannigfaltigkeit der innern Gebilde ein Hauptgebilde ausgewählt werde, welches der Classification zum Fundamente dient. Dieses

Hauptgebilde muß nun nach den oben angegebenen Erfordernissen der ganzen thierischen Schöpfung gemein seyn; es muß ferner von der Art seyn, daß die ganze Organisation, und eigentlicher gesprochen, die ganze Natur des Thiers mit diesem Gebilde in wesentlicher Harmonie steht. Es muß endlich auf jeder verschiedenen Entwicklungsstufe des Thierreichs eine wesentlich andere und bestimmt umschriebene Form zeigen, die klar genug in die Augen fällt.

Zweiter Abschnitt.

Prüfung des Linneischen Systems nach den angegebenen Forderungen, in Beziehung auf den jetzigen Zustand unserer Kenntnisse vom
Thierreiche.

Es ist wohl unläugbar, daß die Welt der Thiere mit dem Menschen in der nächsten und innigsten Verkettung steht, daß der Mensch und die Thiere zusammen das sogenannte animalische Reich ausmachen. Eben so unläugbar ist es anderseits, daß die Thiere in ihrer Natur dem Menschen nicht gleichgesetzt werden können, sondern daß es unter den Thieren, vom Menschen abwärts, eine Gradation

giebt. — Die Thiere, welche sich in der Structur ihres Körpers und in ihrer ganzen Natur zunächst an den Menschen schliessen, wie einige Affenarten, sind weniger vollkommen gebauet, und sind in ihrer Natur weniger hervorgehoben, als der Mensch; andere Thiere, und zwar zunächst Affen, sind wieder weniger entwickelt, als diese (*). Darauf folgen die vierfüßsigen Säugethiere, endlich die Säugethiere des Meers, und dann die Welt der Vögel. Die Amphibien und Fische stehen offenbar auf der Stufenleiter wieder niedriger. Unter diesen folgen die Mollusken, die Insecten u. s. w., bis zuletzt die thierischen Individuen nur gallertartigen mikroskopischen Punkten gleichen. — Es folgt aus dem, was oben über die Natur der Merkmale, worauf das System gebauet ist, angegeben worden, von selbst, daß ein in sich klares und consequentes System mit der Stufenfolge im Thierreiche in innigster Harmonie stehen müsse, wenigstens in allen Hauptzweigen; denn das System kann wohl auf einem festen Fundamente ruhen, aber in einigen untergeordneten Zweigen noch an Klarheit und Con-

(*) Vergl. Blumenbach de generis hum. variet. nativa;
Handbuch der Naturgeschichte und a. a. St.

sequenz Mangel leiden; — Mängel der Art wird aber die Zeit verbessern.

Aber was ist es dann eigentlich, was diese Stufenfolge bestimmt? —

Wenn beim Menschen die Vernunft das edelste ist, wenn sie den Menschen über alle Thiere erhebt, und wenn es dann ferner in der Vollkommenheit der Geistesäusserungen eine verschiedene Gradation unter den Thieren giebt; so könnten wir geradeweg antworten, der Grad der Geistesentwicklung, gleichsam das sichtbare Hervortreten des geistigen Lebens ist es, was jedem Thiere seine bestimmte Stelle in der ganzen Thierwelt anweist. Allein uns trifft dann der gegründete Einwurf, daß hierauf doch kein System der Eintheilung des Thierreichs gebauet werden könne; einerseits weil wir nur von körperlicher Seite die Thiere in unserer Gewalt haben, in Betreff ihrer Geistesfähigkeiten aber keine bestimmte Gränze ziehen können, anderseits weil auch in der Naturgeschichte nur das Leibliche der Thiere Object der Betrachtung seyn kann. — Doch läßt es sich nicht läugnen, daß die wesentliche Gradation in der körperlichen Entwicklung mit der wesentlichen Gradation des geistigen Lebens in inniger Harmonie steht. Wie der Mensch

durch seine geistigen Vorzüge über alle Thiere hervorragt, so ist auch sein Körper, als ein Ganzes betrachtet, unter allen Thierkörpern am vollkommensten gebauet. Mag ihn z. B. manches Thier an Schnelligkeit übertreffen, so ist doch kein Thier so zu einer allseitigen Bewegung fähig, wie sie der Mensch im Tanze hervorbringt; — mag manches Thier an Schärfe einzelner Sinnorgane über ihn stehen, so kennen wir doch eine so feine Entwicklung aller Sinnorgane, wie wir sie beim Menschen antreffen, bei keinem Thiere. Welches Thier ist z. B. mit einem so feinen Gefühlssinne versehen, als der Mensch, und dieser Sinn ist doch unter allen der unedelste? — Und bei welchem Thiere findet sich eine so schöne Harmonie im Bau des Körpers, wie wir sie am Menschen bewundern? —

Wie die Säugthiere und Vögel in allen ihren Geistesäusserungen unläugbar die stumpfsinnigen Amphibien und Fische übertreffen, so ist auch der Körperbau der Säugthiere und Vögel vollkommner, als der Bau der Amphibien und Fische. Wie endlich diese wieder in ihren Lebensäusserungen über die Linneischen Würmer und Insecten hervorragen, so ist auch der Bau der Amphibien und Fische vollkommner, als der Bau der Würmer und

Insecten. — Das geistige und leibliche Daseyn in der ganzen Thierwelt steht daher in unverkennbarer Harmonie, vom Menschen abwärts, bis zum Infusionsthierchen, und umgekehrt auch vom Infusionsthierchen wieder herauf zum Menschen hin.

Wenn nun das geistige und körperliche Daseyn in der Thierwelt in inniger Harmonie stehen, so wird ein in sich klares und consequentes System entweder von jenem Gebilde ausgehen müssen, worauf sich das körperliche Daseyn concentrirt, oder von jenem, worauf sich zunächst alle Geistesäusserungen stützen (d).

Das körperliche Daseyn findet nur Statt in der beständigen Umwandlung der Materie. Der Mann ist nicht das nach allen Seiten hin ausgedehnte Kind, sondern die Materie selbst, welche den kindlichen Körper darstellte, ist tausendfachen Umänderungen unterworfen worden, ehe der männliche Körper zum Vorschein kam. Dafs ein Wachsthum, ein Zusatz der Materie Statt findet, liegt vor unsern Augen; dafs aber auch eine stäte Umwandlung der festen Gebilde Statt finden müsse, ist

(d) Hier ist der Gesichtspunct, von wo aus die Untersuchung auf eine Classification führen kann, der das Nervensystem zum Grunde liegt.

gleichfalls unlängbar. Längst hat man in der Anatomie und Physiologie diese Wiederauflösung der festen Gebilde der Thätigkeit der lymphatischen Gefäße zugeschrieben. Ob dieses mit Recht oder Unrecht geschehe, ist hier nicht der Ort näher zu untersuchen; aber die stäte Erzeugung des Körpers in allen seinen Theilen geht unverkennbar zunächst aus den Säften hervor, und alle körperlichen Gebilde werden wieder zu Säften fluidisirt; das ganze körperliche Daseyn der festen Gebilde beruhet also auf dem Daseyn der Säfte. Roh werden diese bereitet im Digestionssystem, geläutert finden sie sich erst im eigentlichen Gefäßsystem.

Wenn nun das körperliche Daseyn mit den geistigen Lebensäusserungen in inniger Harmonie steht, und wenn das ganze körperliche Daseyn in den Säften seine Wurzel hat, so kann eine Classification, welche von den Säften ausgeht, bei gehöriger Consequenz, in sich klar und fest gegründet seyn.

Sehen wir nun auf das Linneische System, so fällt es gleich beim ersten Blicke in die Augen, daß der genialische Naturforscher sich die Natur der Säfte zu seinem Gesichtspunkte

puncte genommen hatte. Daher heisst es bei ihm: „sanguine calido rubro, sanguine frigido rubro, sanie frigida albida.“ Da ihm aber die verschiedene Natur der Säfte bei den verschiedenen Thieren nicht gehörig klar seyn mochte, — welches aus der unbestimmten Benennung sanies, womit er die lymphatischen Säfte der untern Thiere benannte, hervorzugehen scheint: so verliess er in der weitem Ausführung der Fundamentaleintheilung diesen Gesichtspunct, und setzte die Structur des Herzens voraus, und bestimmte die Thiere der obersten Stufe durch „cor biloculare, biauratum, sanguine calido rubro,“ die der mittleren durch „cor uniloculare, uniauratum, sanguine frigido rubro,“ und die der untersten Stufe durch „cor uniloculare, inauratum, sanie frigida albida.“ Aber gerade dadurch, dass er jetzt auf die Form des Herzens seinen Gesichtskreis zunächst verrückte, wurde sein System schwankend. Ueberhaupt werden alle festen Theile zunächst aus den flüssigen Säften erzeugt, und es giebt Thiere, deren Bau so einfach ist, dass in denselben noch gar keine Theile unterschieden werden können. Eine Classification, welche die Bildung irgend eines festen Gebildes zunächst zur Grundlage nimmt, kann mithin, bei völ-

liger Consequenz, diese einfachen Thiere nicht mit umfassen.

Sehen wir übrigens auf die Linneische Classification zurück, so finden wir, daß die Merkmale, wodurch die oberste Stufe der Thiere bestimmt wird, allerdings allen Thieren dieser Stufe zukommen; sie sind auch charakteristisch und klar, weil das Herz als der Mittelpunkt der gesammten Körpersmasse betrachtet werden kann. Ein Herz, welches aus zwei Herzkammern, und aus zwei Vorkammern besteht, ist ohne Ausnahme allen Säugthieren und allen Vögeln, aber auch nur diesen Thieren eigen; so sind sie auch alle mit rothem warmen Blute versehen, und warmes Blut kommt auch nur ihnen zu (e), obschon der Wärmegrad des Bluts bei den verschiedenen Thieren verschieden ist, und selbst bei einem und demselben Thiere zu verschiedenen Zeiten wohl etwas abwechselt, und in dieser Hinsicht nicht bestimmt genug um-

(e) Halleri elementa physiologiae; de partium corp. humani, fabrica et functionibus T. II. T. III.

Cuvier Leçons d'Anatomie comparée T. IV.

Die Uebersetzung derselben von Froiep und Meckel.

Blumenbach Handbuch der vergleichenden Anatomie.

schrieben ist (f). Mit dieser besondern Qualität der Säfte und des Circulationssystems hängt die ganze Natur dieser Thiere unmittelbar zusammen; sie sind durch Aufstellung dieser Merkmale gleichsam bei ihrer innersten Wurzel ergriffen.

Sehen wir jetzt auf die Merkmale, wodurch die mittlere Stufe characterisirt wird, so finden wir dieselben nicht überall völlig anwendbar.

Ein Herz, welches nur aus einem Ventrikel und aus einer Vorkammer besteht, findet sich ohne Ausnahme nur bei den Fischen (g); dagegen unter den Amphibien nur noch bei den Fröschen und einigen ehemaligen Lacerten. Bei den wirklichen Lacerten, bei den Schlangen und Schildkröten, — wenigstens bei denjenigen, die Cuvier zu zergliedern Gelegenheit hatte, finden sich dagegen zwei Herzohren (h), und dieses bestätigen frühere

(f) So ist die Blutwärme jener Säugthiere, die einen Winterschlaf halten, während desselben geringer. *Annal. du museum nation. d'histoire natur.* T. 17. S. 349. T. 18. Gilbert's *Annal.* 11 B. S. 361.

(g) Ausser den angeführten Schriften und mehreren ältern insbesondere noch Tiedemann *Anatomie des Fischherzens.*

Döllinger et

(h) Cuv. l. c. S. 217. Eine Abbildung vom Herzen des Crocodils findet sich im 5ten B. Tafel XLV.

Untersuchungen des Herzens der Seeschildkröte von Mery (i), und auch von Blumenbach (k); und obschon das Herz dieser Thiere wahrhaft nur einen Ventrikel hat, so ist es doch schon auffallend, daß dieser sich in mehrere Höhlungen theilt (l). Die Bestimmung „rothes kaltes Blut“ ist allerdings richtig, aber es wird dadurch die Wärme des Bluts nicht bestimmt bezeichnet. Denn obschon die Blutwärme dieser Thiere nie der Blutwärme der Säugthiere und Vögel gleichkommt, so ist sie doch immer bedeutender, als die des Mediums, worin die Thiere leben.

Die Bestimmung der untersten Stufe endlich ist durchaus unstatthaft. Zuerst ist die Form des Herzens bei denjenigen Thieren, welche Lamark und Cuvier unter dem Namen „Mollusca“ begreifen (m), Abänderun-

Blumenbach gibt in seinem Handbuch der vergleichenden Anatomie S. 227, 228. auch den Eidechsen mit Unrecht nur ein Herzohr.

(i) Memoir. de l'Acadèm. des sc. 1703.

(k) Blumenb. l. c. S. 228.

(l) Blumenbach schreibt deshalb den Seeschildkröten, obschon mit Unrecht, zwei Ventrikel zu; denn die Scheidewand zwischen den beiden Höhlungen ist nicht geschlossen, daher kann unmöglich von zwei Ventrikeln die Rede seyn.

(m) Cuvier Tableau des animaux. — Lamark animaux sans vertebres.

gen unterworfen. Den Cephalopoden unter diesen Thieren (*Sepia* u. s. w.) schreibt Cuvier mit Recht drei Herzen zu, die eigentlich drei besondere Ventrikel sind ⁽ⁿ⁾. Bei den Gasteropoden und den verwandten Pteropoden (Cuv. und Lamarck) findet allerdings die Bestimmung „ein einkammeriges Herz“ Statt; aber ausserdem findet sich unläugbar auch eine Vorkammer, und so fällt die Bestimmung „ohne Vorkammer (*inauritum*)“ fort ^(o). Bei den kopflosen Mollusken fanden Poli und Cuvier zwei Herzohren ^(p), und auch diese sind bei unsern gewöhnlichen Flussschnecken so deutlich, dass sie selbst der Anfänger in der vergleichenden Anatomie nicht verkennen wird, mithin kann auch bei diesen Thieren die Bestimmung „ohne Herzohr (*inauritum*)“ nicht zugelassen werden. — Unter den Insecten ist bloß denjenigen, welche die

(n) Cuvier leçons T. IV. pag. 393.

Blumenbach nennt die beiden Branchialherzen mit Unrecht zwei Herzohren. S. Handbuch der vergleichenden Anatomie. Die Herzen von der *Sepia officinalis* sind abgebildet in Swammerdam bibl. natur. Tab. 52, f. 1. und Monro physiol. of Fisc. Tab. 51.

(o) Cuv. l. c. das Herzohr findet sich in den *Helix*- und *Limax*-Arten sehr deutlich. Vergl. Swammerdam l. c. Tab. V. fig. IV. et V. lit. d.

(p) Poli testacea utriusque Ciciliae Tom. 11. Tab. 25, fig. 2. et Cuvier l. c. Tom. IV.

französischen Naturforscher unter dem Namen Crustacea begriffen haben, ein Herz zugestanden worden (q), und von diesem gilt allerdings der Zusatz „inauriturum.“ Bei den übrigen Insecten hat zwar das Rückengefäß unstreitig die analoge Natur des Herzens; da aber der genau forschende Lyonnet keine Gefäße aus demselben hervorgehen gesehen hat, so hat dieses mehrere Naturforscher veranlaßt, dieses Rückengefäß nicht für ein Herz anzuerkennen. Wenn dieses nun auch zu weit gehen möchte, so ist es doch auch anderseits nicht passend ohne eine weitere Bestimmung den Ausdruck „Herz“ hier anzuwenden. — Bei den eigentlichen Würmern, deren Natur vorzüglich Cuvier näher aufgehellet hat, und die von ihm „vers à sang rouge“ genannt worden sind, wie z. B. der Regenwurm und der Blutigel u. s. w., bei diesen kann wahrhaft nicht mehr von einem Herzen die Rede seyn, und die Bestimmung „sanies albida“ fällt gleichfalls ganz fort (r).

(q) Cuvier leçons Tom. IV. pag. 407.

Blumenbach Handbuch der vergleichenden Anatomie pag. 235.

Eine Abbildung vom Herzen des gewöhnlichen Fluszkrebss findet sich in Willis de anima brutorum Tab. 3. fig. 1. und in Rösel's Insectenbelustigung Tom. III. Tab. 53.

(r) Cuv. l. c. Tom. IV. pag. 410. u. s. w.

Doch möchte anderseits nicht zu läugnen seyn, daß die Säfte dieser Thiere nicht, wie Cuvier will, mit dem eigentlichen rothen Blute der Thiere der beiden obersten Stufen in einer Reihe gestellt werden können. — Endlich ist das ungeheure Heer der Intestinalwürmer und Zoophyten nur in so weit noch unter der von Linné aufgestellten Charakteristik begriffen, als sich in ihnen allen ein weißlicher kalter Saft „sanies frigida albida“ vorfindet.

Sehen wir insbesondere noch auf die Classen, worin diese unterste Thierstufe eingetheilt ist, so steht nur die Classe der Insecten, wie wir noch insbesondere darzuthun hoffen, unerschütterlich, obschon in neuern Zeiten die Kiefenfüßler (*monoculus* Lin) und die Krebse davon getrennt, und unter dem Namen Crustacea in eine eigene Classe gebracht sind, und zwar deswegen, weil ihnen eine Circulation der Säfte durch ein besonderes Gefäßsystem zukommt. — Die Linneische Classe der Würmer enthält aber die unstatthaftesten Vermischungen, sobald man auf den innern Bau dieser Thiere sieht. So finden sich z. B. unter den Linneischen Mollusken (*Mollusca*) mehrere Zoophyten von einem so einfachen Bau, daß kaum ein gesondertes Digestionssystem wahrzunehmen ist. Die Ac-

tinien. Quallen (medusa) u. s. w. sind mit den Dintefischen (Sepia), und den nackten Gastropoden, in einer und derselben Ordnung, obschon in jenen nur die ersten Spuren innerer Organe sich finden, während daß diese mit einem mannigfaltig entwickelten Digestions- und Generations-System, mit einem Gefäß- und Nervensystem versehen sind. Dagegen sind viele Schalthiere, die mit manchen Linneischen Mollusken durchaus einen gleichen Bau haben, und sich von denselben nur durch die äussere Hülle unterscheiden, unstatthaft von ihnen getrennt worden. Unter den Schalthieren des Linné (testacea) finden sich wieder mehrere, die sich in ihrer Organisation von den übrigen unterscheiden, und mit dem Regenwurm und Blutigel u. s. w. auf demselben tiefern Standpuncte der Entwicklung stehen, namentlich die Gattungen Dentalium, Serpula, Teredo und Sabella.

Die Bestimmung der untersten Stufe der Thiere, und insbesondere die Classe der Würmer, kann daher keinesweges auf den fernern Beifall der Naturforscher Anspruch machen.

D r i t t e r A b s c h n i t t .

Entwurf einer Reform des Linneischen Systems, und eines hieraus hervorgehenden neuen Systems nach der graduellen Entwicklung der Thierwelt.

Die Linneische Classification der Thiere kann nach unserer bisherigen Prüfung der aufgestellten Charakteristik der Stufen und Classen, — in ihrer bisherigen Form nicht weiter bestehen, und erfordert entweder eine zweckmäßige Reform, oder wir sind genöthigt, diese Classification ganz zu verlassen. Diesen letztern Weg haben mehrere Naturforscher mit verschiedenem Glücke eingeschlagen; und hierunter hat die von Cuvier eingeführte Classification sich den meisten Beifall erworben. Die Beobachtung, daß alle Thiere, welche Linné zu seinen beiden letzten Classen gezählt hat, keine wahre Wirbelsäule haben, und daß dagegen diejenigen, die in den vier obersten Classen enthalten sind, mit einer Wirbelsäule versehen sind, ist die Veranlassung, das ganze Thierreich in zwei Reihen zu theilen, — in Thiere mit einer Wirbelsäule, und Thiere ohne Wirbelsäule. Diese Clas-

sification hat bereits bei den französischen Naturforschern unbedingten Beifall gefunden; sie verdient deshalb um so mehr eine genauere Prüfung, damit sie im Falle, wenn sie den Forderungen entspricht, die an eine gute Classification gemacht werden können, eine allgemeinere Annahme bei sämmtlichen Naturforschern finde.

Es ist, wie es die vergleichende Anatomie lehrt, und in welcher Hinsicht die Naturkunde durch Cuvier's Bemühungen unvergleichliche Fortschritte gemacht hat, wahr, daß die Thiere der vier obersten Linneischen Classen, mit einer Wirbelsäule versehen sind, und, daß die der beiden untersten Classen sie sämmtlich entbehren. Denn der Einwurf, daß auch die Arme der Seesterne eben so in einzelne Stücke getheilt seyen, wie die Wirbelsäule der vier obersten Thierclassen, daß die Seesterne daher gleichfalls eine Art von Wirbelsäule hätten, ist nicht bündig genug, indem die Abtheilungsstücke in den Armen der Seesterne sich in der äussern Bedeckung finden, und daher nicht als einzelne Knochenstücke betrachtet werden können, wie dieses bei einer wahren Wirbelsäule der Fall ist. Wir wollen zugleich davon wegsehen, ob es nach den Regeln einer strengen Logik erlaubt

sey, das Daseyn und Nichtdaseyn eines Gebildes zum Fundamente einer Classification zu machen, wir wenden uns vielmehr gleich zu der Classification selbst. Wird nemlich das Daseyn und der Mangel der Wirbelsäule zum Fundamente der Classification gemacht, so zerfällt natürlich das ganze Thierreich in zwei Reihen, die wie bei einer jeden Theilung nach zwei Seiten (Dichotomie), neben einander liegen ^(s), und so geht dann die unverkennbare Unterordnung der wirbellosen Thiere unter die vier obersten Classen im System verloren; und das klare Bild von der progressiven Entwicklung im Thierreiche, was uns eine bündige Classification doch liefern muß, und was uns die Linneische Classification wirklich beim ersten Blicke schon liefert, wird völlig zerstört. Die Ursache hiervon ist einerseits, weil das Daseyn und Nichtdaseyn eines Gebildes nicht Fundament einer Classification werden kann, und weil anderseits auch die Wirbelsäule kein Gebilde ist, worin sich das ganze körperliche Daseyn eines Thiers sammelt; wäre dieses, so könnte es wirklich keine wir-

(s) Wie das auch Lamarck im discours d'ouverture von seinem Syst. des animaux sans vertebres wirklich behauptet.

bellosen Thiere geben. Die Wirbelsäule ist vielmehr ein Gebilde, was sich erst allmählig erzeugt, wenn wir die Thierwelt, der Natur gemäß, von den einfach gebaueten Thieren angefangen, in einer progressiven Entwicklung betrachten (t), wird sie aber zum Fundamente einer Eintheilung des Thierreichs genommen, so müßte sie in der ganzen thierischen Schöpfung das Hauptgebilde seyn, und dieses ist sie nicht. Die oben aufgestellte erste und zweite Forderung, die wir an eine gute Classification zu machen berechtigt sind, wird also nicht erfüllt. — Wir verweilen nicht länger bei andern Classifications-Methoden, sondern kehren zur Linneischen Fundamenteintheilung des Thierreichs wieder zurück, um zu sehen, wie sie zu verbessern seyn möchte (u).

Die Säfte, woraus sich nach allen physiologischen Gründen alle festen Gebilde des Thierreichs fortdauernd erhalten, woraus alle Secretion und Excretion geschieht, woraus also das Thier nach seinem ganzen Daseyn, und nach allen an ihm sich ereignenden Erscheinungen fortdauernd hervorgeht, — diese

(t) Darstellung der gesammten Organisation 2te. B.

(u) Mehreres findet sich in Spix Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie.

sind bei den Thieren der obersten und mittlern Stufe das eigentliche Blut, was sich durch seine Röthe und sonstigen Qualitäten hinlänglich unterscheidet; in den Thieren der untersten Stufe sind die Säfte eine Flüssigkeit, welche schon in ihrem äussern Ansehen, wenigstens bei den meisten hierher gehörigen Thieren, von dem Blute der höhern Thiere auffallend verschieden ist. Dieses gibt uns schon vorläufig die gegründete Aussicht, dass wir hierauf entweder allein, oder mit Zuziehung der Form des Gefäßsystems, insbesondere des Herzens, eine in sich consequente Classification werden gründen können (v). Um aber in dieser Hinsicht bündig zu verfahren, wollen wir die Natur der verschiedenen Abstufungen im Thierreiche, und ob und wie sie mit der jedesmaligen Natur der Säfte in der innigsten Harmonie stehen, unserer Betrachtung näher unterwerfen. Bei der Anstellung dieser Untersuchung werden wir am zweckmässigsten von den einfachsten Thieren anfangen, und so die Thierwelt verfolgen, bis zu den vollkommensten Säugthieren hinauf.

(v) Anmerk. Es wird sich fernerhin zeigen, dass es eigentlich keinesweges nöthig ist, die Form des Herzens mit in die Fundamenteintheilung hineinzuziehen; dass dieses mithin nur dazu dient, die jedesmalige Natur der Säfte deutlicher hervorzuheben.

Kurze Darstellung der Organisation
der verschiedenen Thiere, von den
einfachsten Thieren
angefangen.

Z o o p h y t e n.

Unter allen thierischen Individuen kennen wir keine einfacheren, als jene mikroskopischen Molekülen, die sich theils in Infusionen erzeugen, theils auch im männlichen Samen höherer Thiere beobachtet werden. Es sind durchsichtige gallertartige Bläschen, die sich aus dem umgebenden Medium erhalten. Einige, namentlich *volvox globator*, enthalten mehrere dunkle Punkte ihrer Art in sich, und die Naturforscher haben die Meinung aufgestellt, dafs hierin eine Art Fortpflanzung angedeutet sey. Da sich diese Molekülen aus dem umgebenden Elemente erhalten, und da sich entweder aus ihnen selbst, oder durch eine Verwandlung, andere hervorbilden: so bestehen alle organischen Functionen, die wir diesen thierischen Wesen zuschreiben können, in einer Art von Assimilation und von Generation, oder wenigstens in einer Andeutung derselben. Die Säfte, womit sie innerlich in ihrem ganzen Wesen durchdrungen sind, sind gleichfalls durchsichtig, wir können sie aus

dieser Ursache, und wegen der angedeuteten Function dieser Thierchen, nur mit den rohesten Säften in der höhern Thierwelt vergleichen, nemlich mit denjenigen Säften, die im Darmkanal aus den Nahrungsstoffen, und am Umfange des Körpers durch die äussere Bedeckung aufgenommen werden, und die wir mit dem allgemeinen Nahmen Lympha belegen.

Auf diese einfachen Wesen folgen in der allmählichen Vervollkommnerung die Strahlenpolypen (Armpolypen u. s. w.). Sie unterscheiden sich nur durch die grössere Verzweigung ihres Körpers von den Infusions-thierchen. Ihr Körper ist gleichfalls gallertartig, und dehnt sich der Länge nach aus, und zieht sich in sich zusammen. Innerlich findet sich ein länglicher Kanal, worin der Polyp fremden Stoff, woraus er sich ernährt, aufnimmt; man hat diesen länglichen Kanal bekanntlich den Magen des Polypen genannt. In diesen Thieren zeigt sich also eine Spur von einem Darmkanal, und eine Spur jener Function, die wir die Verdauung nennen. Die Säfte dieser Thiere sind gleichfalls noch durchsichtig. Auch in diesen Thieren erzeugen sich eiförmige Molekülen, welche viele Naturforscher für eine Art von Fortpflanzungs-

keime halten; indess setzt sich der Polyp auch durch eine Art von Theilung fort (*). Alle Functionen, die diesen Thieren in Beziehung auf ihr Inneres zukommen, bestehen daher gleichfalls in einer Art von Assimilation, welcher eine Digestion vorhergeht, und in einer Fortpflanzung. Hiermit stimmt die Natur der Säfte überein; sie können nemlich nur mit der L y m p h e höherer Thiere verglichen werden. Einige dieser Polypen sondern nach Aussen eine kalkartige Materie aus, die sich zu Korallenstämmen ausbildet; bei andern ist diese äussere Hülle weniger fest, vielmehr hornartig. Alle Polypen sitzen entweder mit dem untern Theil ihres Körpers fest, oder hängen sich mit demselben an fremde Körper an.

Mit den Armpolypen sind wieder andere zunächst verwandt, welche die neuern Naturforscher radförmige Polypen genannt haben (*Polypes radiaires*). — Sie sind gleichfalls noch gallertartiger Natur, und die Verdauung ihrer Nahrung geschieht bei einigen schon in einem abgesonderten Darmkanal. Es finden sich deutliche Spuren einer Fort-

(*) Trembley; Rösel v. Rosenhof.

pflanzung, und bei einigen wieder in einem eigenen Behälter. Es zeigen sich Spuren eines Gefäß- und Respirationssystems, aber diese Systeme sind mit ihren Digestions- und Generationsorganen innig verflochten (y). Man findet in einigen dieser Thiere weisse, seidenartige Streifen, wovon es aber zweifelhaft bleibt, ob es Nervenfäden sind, oder Sehnen. Im ersten Falle bilden sie ein Nervensystem, welches sich auf die Organe der Digestion und Generation zunächst bezieht. Diese Organe haben in ihrer Entwicklung den Vorzug, und werden an ihrem Anfange vom Nervensystem, wie von einem Halsbande, umgeben. Ihre Säfte sind durchsichtig und lymphartig, und mithin mit dem ganzen Bau der Thiere in Harmonie. Es findet sich noch keine Spur eines Herzens.

Alle diese thierischen Individuen stellen unverkennbar das erste Bestreben der Natur dar, die Thierwelt hervorzubringen; und ob schon die letztern Polypen einigermaßen einen zusammengesetzten Bau zeigen, als die einfachen Infusionsthierchen, so ist der Abstich beider doch nicht gröfser, als der zwischen den Cetaceen und dem Menschen, welche beide zu den Säugthieren gehören. —

(y) Cuvier, — Tiedeman.

Die Naturforscher haben diese Thiere Zoophyten genannt. Sie characterisiren sich alle durch ihre lymphartigen Säfte, womit ihre ganze Natur in Harmonie steht. Wir können noch hinzufügen, daß sich in denselben noch keine Spur eines Herzens vorfindet.

I n t e s t i n a l w ü r m e r.

Wie sich im Wasser die Zoophyten erzeugen, so bilden sich im Körper der Thiere, vorzüglich im Darmkanal derselben, neue thierische Individuen, die den Namen Intestinalwürmer führen. Einige davon sind in ihrem Bau noch fast eben so einfach, als die Infusionsthierchen; man nennt sie Blasenwürmer. Andere sind etwas vollkommener gebauet; aber ihre ganze innere Structur besteht in einem einfachen Darmkanal, und in Spuren eines Zeugungssystems. Unbestimmter zeigen sich wieder Spuren von Gefäßen, worin die im Darmkanal bereiteten Säfte zunächst aufgenommen werden. Eben so unbestimmt sind auch die Andeutungen eines Nervensystems (z).

Die Säfte dieser Thiere sind wieder lymphartiger Natur, und die Gefäße, worin sie allenfalls enthalten sind, liegen durchaus mit

(z) Man vergleiche Cuvier leçons d'anatom.

dem Verdauungssystem in unmittelbarem Zusammenhange. Wir können sie daher nur mit den Lymphgefäßen höherer Thiere füglich vergleichen. Diese Thiere stehen, da ihr Bau noch nicht zusammengesetzter ist, als der Bau der Zoophyten, und da ihre Säfte eben so durchsichtig sind, mit den Zoophyten auf derselben Entwicklungsstufe, und verdienen wohl den Namen Zoophyten der besondern Thiere (a).

W ü r m e r.

Nun folgen aber andere Würmer, die sich im Meere, im süßen Wasser, und auch im Innern der Erde vorfinden. Einige sind in Röhren eingeschlossen, wie *Serpula*, *Sabella* u. a.; wieder andere sind ohne Röhren, und bewegen sich nach Willkühr im Wasser, wie der Blutigel, oder in der Erde, wie der Regenwurm. Die Säfte dieser Würmer zeigen sich mehr oder weniger roth, und Cuvier, und mit ihm andere, haben sie rothblütige Würmer genannt.

Ihre innere Organisation besteht noch in einem bloßen Darmkanal, welcher mit dem umgebenden Bauche durch Zellstoff zusam-

(a) Diesen Namen habe ich ihnen in meiner Darstellung der gesammten Organisation beigelegt.

menhängt, und in einigen Spuren von Fortpflanzungsorganen. Einige scheinen auch sogar getrennten Geschlechts zu seyn. Am Darmkanal der Aphrodite finden sich auch einige Blinddärmchen (b).

Die Säfte dieser Thiere sammeln sich in einem größern Maasse in eigenthümliche Gefäße. Die meerbewohnenden Würmer dieser Reihe haben eigene Respirationsorgane für das Wasser nach Art der Fische (c). Bei den Bewohnern des süßen Wassers, und bei denen, die in der Erde leben, theilt die umgebende Luft, durch die Bedeckung des Körpers dieser Thiere, den Säften, die unter derselben circuliren, die Belebung mit; wie dieses gleichfalls bei den Zoophyten vom Wasser aus geschieht. — Es findet sich ausserdem ein länglicher Nervenfaden, mit Ganglien versehen, auf der Bauchseite des Thiers (d), welches Nervensystem man gegen alle Analogie, durch

(b) Swammerdam *biblia natura* Tab. X. f. XVI.

(c) Cuvier *leçons d'anatomie* IV. Tom. S. 435. etc. Vergl. Ellis *Essai sur l'histoire naturelle de corallines* Tab. XXXIV., a.; Tab. XXXVI., b.; Tab. XXXVIII, fig. 2. lit. S.

(d) In unserm Regenwurm läßt sich dieses Nervensystem sehr leicht darstellen. Vergleiche Willis *de anima brutorum* Tab. IV. fig. 1., obschon es dort sehr grob gezeichnet ist; — besser in Reil's Archiv für Physiologie.

einen sonderbaren Irrthum, auch ein Rückenmark genannt hat. Der Körper dieser Thiere ist mehr oder weniger in Ringe getheilt; es findet sich in der äussern Umgebung noch nicht eine bestimmte Faser, aber auch kein eigentlich zellulöser Bau; die Zellen- und Faserform sind noch nicht deutlich geschieden.

Es kommt jetzt vor Allem darauf an, die eigentliche Natur dieser Thiere zu bestimmen. Die schönrothe Blutfarbe ihrer Säfte, die sich wenigstens bei einigen, z. B. beim Regenwurm zeigt, haben Cuvier veranlaßt, die Säfte dieser Thiere geradweg Blut zu nennen (e), und viele Naturforscher sind ihm hierin gefolgt. Allein sehen wir auf den gesammten Bau dieser Thiere in Vergleich mit den Fischen, in welchen in der graduellen Entwicklung der Thierwelt, erst wahres Blut zum Vorschein kommt, so ist es wohl unmöglich, daß wir behaupten können, hier ein Blut vor

(e) Cuvier l. c. Tom. IV pag. 410.

„toute la classe des vers articulés, tant marins, que terrestres a le sang plus ou moins coloré en rouge et souvent tout aussi foncé, que celui d'aucun animal vertébré. Nous l'avons observé en détail dans les lombrics, les sangsues, les rajades, les neréides, les aphrodites, les amphinomes, les amphitrites, les térébelles et les serpules etc.“

ans zu haben, was etwa mit dem Blute der Fische und Amphibien in eine Parallele könnte gesetzt werden. — Bei den Fischen und Amphibien, so wie bei den Vögeln und Säugthieren, liegt zwischen dem System der blutführenden Gefäße einerseits, und den Organen, worin die ersten rohen Säfte bereitet werden, anderseits, das System der lymphatischen Gefäße. Diese Lymphgefäße nehmen die ersten Säfte aus dem Darmkanal, und am Umfange des Körpers auf, und ergießen sich erst in das rothe Blut. Spuren von andern Lymphgefäßen, ausser denjenigen, die die rothen Säfte enthalten, sind aber in diesen Würmern bisher gar nicht entdeckt worden, und an ihrem Daseyn ist um so mehr zu zweifeln, da in den weit vollkommnern Mollusken, namentlich in den Dintefischen, bei der sorgfältigsten Nachsuchung, noch keine Spur von besondern Lymphgefäßen neben denjenigen, worin sich die Säfte des Thiers sammeln, hat entdeckt werden können. Wie können wir nun mit einiger Consequenz von der consequenten Natur annehmen, daß sie in jenen Würmern, bei einem geringern Grade der Entwicklung, auf einmal sollte ein rothes Blut hervorgebracht haben, was mit dem Blute der Fische und Amphibien gleiche Natur

hat, daß sie dagegen in Thieren, die in ihrem Bau über die genannten Würmer hervorragen, diese Ausbildung der Säfte, gleichsam als habe sie einen Mißgriff gemacht, wieder verlassen habe, und daß sie zu der Production einer lymphartigen Flüssigkeit zurückgesunken sey? — Vielleicht könnte man aber einwerfen, daß die Natur der Nutritionssäfte nicht unmittelbar in Harmonie mit der Entwicklung der Thiere stehe. Allein dieser Einwurf würde das Wesen der organischen Natur durchaus verkennen, davon abgesehen, daß er selbst durch die ganze Natur widerlegt wird. In den Säugthieren und Vögeln steht das rothe warme Blut in inniger Harmonie mit der ganzen Natur dieser Thiere; es nimmt an schöner Röthe, so wie an Wärme in den lebhaftern Thieren zu. Das kalte Blut der Fische und Amphibien steht in unmittelbarer Harmonie mit der geringern Ausbildung dieser Thiere; und auch in diesen Thieren findet ein Wechsel in der Röthe und Wärme des Blutes Statt, je nachdem die Thiere lebendiger sind, oder weniger lebendig. — Sehen wir nun noch insbesondere auf den ganzen Bau jener Würmer, so ergibt sich Folgendes. Das Thier ist innerlich von seinen Verdauungs- und Zeugungsorganen ganz ausgefüllt; diese beiden

Gebilde sind also durchaus vorherrschend entwickelt. Die Gefäße stehen hiermit in unmittelbarem Zusammenhange, wie die Lymphgefäße in den Thieren einer höhern Stufe mit ihrem Verdauungssystem. Es findet sich am Körper noch keine besondere Brust, auch kein wirkliches Herz. — Das Nervensystem dieser Thiere hat man zwar wegen seiner länglichen Ausdehnung, — irrig genug, ein Rückenmark genannt. Allein das eigentliche Rückenmark findet sich erst, von den Fischen angefangen, in allen Thieren einer höhern Stufe, und ist im Kanal der Wirbelsäule enthalten. Statt dessen liegt das Nervensystem in diesen Thieren auf der Bauchseite des Thiers, und zwar in der nächsten Verbindung mit den Verdauungs- und Zeugungsorganen. Das wahre Rückenmark besteht auch nicht, wie das Nervensystem dieser Thiere, aus einzelnen Ganglien, die durch einen Nervenfa- den verbunden sind. Nehmen wir alle diese Umstände zusammen, so können wir, ohne der Natur Zwang anzuthun, das Nervensystem dieser Thiere nicht ein Rückenmark nennen, sondern müssen es vielmehr mit jenem Nervensystem vergleichen, welches wir bei höhern Thieren das lymphatische oder auch das Ganglien-System nennen. Wie bei hö-

hern Thieren das lymphatische Nervensystem gebauet ist, so auch dieses; wie bei höhern Thieren das Gangliensystem für die Verdauungs- und Zeugungs-Organen bestimmt ist, so sind auch hier die Verdauungs- und Zeugungs-Organen die vorherrschenden Gebilde, und das Nervensystem liegt ihnen zunächst, und verliert sich größtentheils in ihnen. An seinem Ursprunge umfaßt es den Darmkanal, und diesen Theil des Nervensystems nennt Cuvier den Halsband.

Wenn wir alles dieses zusammen nehmen, so scheint es uns unläugbar, daß die rothblütigen Würmer, — wenn wir uns die ganze Thierwelt in einer progressiven Entwicklung denken, — noch auf der Entwicklungsstufe der Verdauungs- und Zeugungs-Organen stehen, und daß die Natur hierin noch nicht einmal die Vollendung erreicht hat, geschweige dann, daß sie hierüber schon hinaus seyn sollte. Wir können demnach die Gefäße dieser Thiere nur mit den Lymphgefäßen höherer Thiere in eine Parallele setzen; wir können weiterhin ihre, zwar rothen, Säfte kein wirkliches Blut nennen, welches nemlich mit dem wirklichen Blute der Fische und Amphibien schon zu vergleichen wäre. Es dient zwar zur nächsten Ernährung der ein-

zeln Gebilde dieser Thiere, wie das Blut höherer Thiere zu gleichem Zwecke weiterhin bestimmt ist. Aber auch in diesen gibt es wahrscheinlich Gefäße, die in manche Organe eine zur Ernährung zunächst dienende Lymphe aus dem arteriellen System weiter führen. Wir können mithin die Säfte dieser Thiere nur eine blutähnliche Lymphe nennen. —

Unläugbar ist es übrigens, daß diese Würmer bereits vollkommener entwickelt sind, als die Zoophyten und Intestinalwürmer. Hierauf deutet allerdings, nicht bloß die Röthe ihrer Säfte, sondern noch insbesondere die deutlichere Entwicklung eines Nervensystems.

Die sogenannten rothblutigen Würmer (Cuvier) zeichnen sich also aus durch ihre blutähnliche Lymphe; doch ist die Röthe der Säfte bei verschiedenen verschieden, z. B. beim Blutigel dunkler, als beim Regenwurm. Sie haben übrigens eben so wenig eine Spur eines wirklichen Herzens, als die Zoophyten und Intestinalwürmer (f). Uns scheint der Name Würmer für diese Thiere nicht unpassend.

(f) Cuvier ist gleichfalls hiermit einverstanden. Leçons d'anatom. Tom IV. S. 412.

I n s e c t e n.

Ehe wir jetzt die übrigen Thiere, die Linné zu seiner sechsten Classe gezählt hat, unserer weitem Betrachtung unterwerfen, gehen wir zuerst über zu den Insecten, weil diese sich, wie sich weiterhin ergeben wird, an die Würmer (*vers à sang rouge* Cuv., *Annelides* Lamarck) zunächst anschliessen, aber doch anderseits eine vollkommnere Organisation besitzen. — Wir nehmen die Classe der Insecten in demselben Umfange, wie sie von Linné aufgestellt ist, und werden im Verlaufe des Ganzen zeigen, dass die Crustaceen der französischen Naturforscher von den übrigen Insecten nicht in der Art getrennt werden können, dass sie eine eigene Thierclasse darstellen.

Das Verdauungssystem der Insecten ist bereits weit mehr entwichelt, als das der Würmer. An der Mundöffnung finden sich bereits besondere Werkzeuge zur Aufnahme der Nahrung, bei einigen Maxillen und Mandibulen zur Zerstückelung der Nahrung; bei andern Säugwerkzeuge von mannigfaltiger Art, um mittelst dieser flüssige Nahrung aufnehmen zu können. Auch sind sie mit bestimmten Speichelorganen versehen, wie dieses aus den schönen anatomischen Untersu-

chungen dieser Thiere von Ramdohr (g) und Treviranus (h) hervorgeht. Der folgende Darmkanal dehnt sich in einigen Insecten schon in besondere Erweiterungen aus, die hier, so wie ähnliche Erweiterungen im Darmkanal höherer Thiere, einen Magen bilden. Es finden sich ferner in Verbindung des Darmkanals absondernde Gefäße, welche in den Krebsen büschelförmig (i), in den übrigen Insecten größtentheils einfach sind (k). Sie werden mit Recht Galle absondernde Gefäße genannt; in den Krebsen ist wenigstens diese ihre Natur gar nicht zu verkennen. Alle diese Entwicklungen finden sich noch nicht in den Würmern, und beweisen mithin hinlänglich, daß die Insecten, wenigstens in dieser Hinsicht, vollkommener gebauet sind.

In Beziehung auf die Fortpflanzung findet in der Insectenwelt nicht bloß eine völlige Trennung beider Geschlechter Statt, sondern die beiderseitigen Thiere sind auch mit deutlichen Organen der Begattung versehen. Bei den Krebsen öffnen sich diese doppelt nach

(g) Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insecten.

(h) Ueber den innern Bau der Arachniden.

(i) Rösel von Rosenhof Insectenbelustigung.

(k) Ramdohr in der angeführten Schrift. Ferner Swammerdam u. s. w.

Aussen; allein sie sind deßwegen nicht mehr doppelt vorhanden, als bei den übrigen Insecten auch; vielmehr sind diese darin schon in Vergleich mit den Krebsen vollkommner gebauet, weil sich schon die beiden Geschlechtsorgane so, wie bei den höhern Thieren, in einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang vereinigen. In allen diesen Erscheinungen ist das Fortpflanzungssystem der Insecten über die analogen Organe der Würmer sehr auffallend hervorgehoben (1).

Ein eigenes Verhalten findet aber bei diesen Thieren in Hinsicht auf das Gefäßsystem Statt; doch wird uns das Räthselhafte in diesem Gebilde klar, wenn wir betrachten, wie sich die Welt der Insecten in der Natur überhaupt entwickelt. Es gibt einige Insecten, die im Wasser leben, und denen doch das Wasser, wenn sie sich auch zu Zeiten aus demselben entfernen, dasjenige Element ist, woraus sie athmen. Diese Thiere sind mit einem Gefäßsystem versehen, worin ihre Säfte circuliren. Bei den Krebsen und Kiefenfüßlern liegen die Respirationsorgane, —

(1) Abbildungen der Zeugungsorgane mehrerer Insecten finden sich in Swammerdams angeführtem Buche. — Die Natur verschiedener mit den Zeugungsorganen verbundener Organe habe ich näher entwickelt in meiner Darstellung der gesammten Organisation.

die Branchien, — so wie bei den Fischen äußerlich an der Seite des Körpers; sie sind mit den Füßen in Verbindung und werden, z. B. bei unserm Flusskrebse, von dem kalkhaltigen Schilde oben bedeckt. Sollen nun die Säfte dieser Thiere durch den Act der Respiration von neuem belebt werden, wie dieses sonst in der ganzen Thierwelt der Fall ist, so mußte mit dieser Bildung nothwendig eine Circulation der Säfte in die Branchien hinein, und aus denselben wieder zurück, verbunden seyn. Dieses ist auch bei den Krebsen und Kiefenfüßlern wirklich der Fall (m). In dem Gefäßsystem selbst findet sich schon ein Herz, wodurch sich diese Thiere wieder über die Würmer erheben; doch hat das Herz noch nicht die Form, die es bei andern Thieren, namentlich bei den zunächst verwandten Mollusken zeigt. Das Herz ist beim Flusskrebse einem irregulären Vierecke gleich (n), welches unmittelbar unter dem Rückenschilde liegt, und sich nach dem Kopfe, so wie nach dem Schwanze hin, in ein Gefäß ausdehnt, und auch auf jeder Seite nach den Branchien hin, mit einem Gefäße versehen ist. Die

(m) Cuvier leçons d'anatomie. — Blumenbach Handbuch der vergleichenden Anatomie S. 235.

(n) S. Rösel.

Ausdehnung nach dem Kopfe und nach dem Schwanze hin, gibt offenbar die Form des Rückengefäßes der übrigen Insecten, und das Herz selbst stellt dann gleichsam eine sackförmige Anschwellung in diesem Rückengefäße dar. Das Herz bildet sich also als Centralpunct im Rückengefäße hervor, und ein wirklicher Uebergang ins Rückengefäß wird schon unter den Krebsen bei denjenigen auffallend, welche von Fabricius Squilla genannt sind (o). — Ueber diese Thiere hinaus entfernt sich die Welt der Insecten aus dem Wasser; sie werden luftathmende Geschöpfe; ihre Lebendigkeit erhöht sich in dem Grade, worin sie von der Luft mehr durchdrungen werden. Sie nehmen die Luft durch eigene Oefnungen (spiracula), die sich an beiden Seiten ihres Körpers finden, in sich auf; die Luft circulirt alsdann durch eigene Kanäle (Tracheen), und theilt jedem Puncte ihres Körpers diejenige Belebung mit, die in der Respiration gefördert wird. So wie auf diese Art die Circulation der Luft gegen die Säfte anfängt, so tritt die Circulation der Säfte durch besondere Gefäße zurück, weil sie in

(o) Cuvier leçons T. IV. S 409. „encore ce ventricule
 „mérite-t-il à peine ce nom dans les branchiopodes,
 „tant il y est alongé, et semblable à un vaisseau.“

eben dem Grade unnöthig wird, worin die Luft mehr durch den ganzen Körper sich vertheilt. Bei den Arachniden (*aranea* etc.) ist diese besondere Bildung noch nicht so auffallend, als bei den geflügelten Insecten; die Respiration geschieht bei den Spinnen z. B. noch in einigen Bläschen (p), und wie in dieser Beziehung der Uebergang zu den wirklichen Tracheen allmählig ist, so ist auch bei den Spinnen das schon länglich gewordene Herz noch thätig. Bei den folgenden Insecten erhöht sich aber die Circulation der Luft durch den ganzen Körper immer mehr, und so weicht die Circulation der Säfte in besondern Kanälen zurück. Das Thier ist in jedem Puncte seines Körpers von Säften durchdrungen, und in jedem Puncte findet eine Respiration aus der circulirenden Luft Statt, wozu nun noch eine besondere Circulation der Säfte in besondern Gefäßen? — Das Herz dehnt sich in gleichem Maasse, von den Krebsen angefangen, immer mehr aus, und wird endlich in das sogenannte Rückengefäß verwandelt, welches aber beim allmählichen Verschwinden der Gefäße noch die letzte Spur

(p) Cuvier l. c. S. 419.

vom Centralgebilde des Gefäßsystems ist. — Was also bei den Crustaceen (Krebsen u. s. w.) durch die Circulation der Säfte erreicht wird, dieses wird bei den ungeflügelten und geflügelten Insecten durch die Circulation der Luft erreicht. Mithin bleiben sich alle diese Thiere im Wesentlichen ihrer Entwicklungsstufe gleich.

Aus diesen Gründen können wir es auch nicht zugeben, daß die Crustaceen von den übrigen Insecten deswegen getrennt werden dürfen, weil sie mit einer Circulation der Säfte versehen sind. Wir können dieses um so weniger zugeben, wenn wir betrachten, daß eine solche Trennung schon als unnatürlich auffällt, wenn man auch nur einen oberflächlichen Blick auf die äussere Structur des Körpers wirft. Ihr Leib ist eben so in Ringe abgetheilt, wie der Leib der übrigen Insecten; und diese Ringe sind mit harten, kalkhaltigen Schalen bekleidet, wie die Ringe der übrigen Insecten mit einer hornartigen Bedeckung bekleidet sind. Sie sind ferner mit gegliederten Füßen versehen, wie die Insecten; sie haben Augen und Fühlhörner (Antennae), wie die Insecten.

Sehen wir noch insbesondere darauf, daß die Crustaceen das materiellere Element des

Wassers als Respirationsmedium, bewohnen, die folgende Insecten aber die elastische Luft einathmen; daß ferner das Leben der Crustaceen weit stumpfer ist, als die Lebendigkeit der luftathmenden Insecten; daß in der gesammten Thierwelt, die im Wasser leben, und Wasser athmenden Thiere stumpfsinniger sind, als die entsprechenden Luftathmenden Thiere, und daß nur unter den Luftbewohnern sich die vollendeteren Organismen vorfinden: so können wir uns nicht erwehren, zu folgern, daß die Crustaceen in der Insectenwelt noch auf der niedrigsten Stufe der Entwicklung stehen. Dieses gedenken wir aber noch deutlicher darzuthun, wenn wir von der Eintheilung der Classen in Ordnungen handeln werden.

Das Nervensystem aller Insecten zeigt wieder die längliche Ausdehnung eines Rückenmarks; es besteht aber bei allen aus mehreren Ganglien, wovon je zwei durch Zwischenfäden verbunden sind. Es liegt wieder ganz auf der Bauchseite des Thiers, und nur das erste Ganglion liegt oberhalb des Oesophagus, und besteht bei vielen Insecten aus mehreren kleinern Knötchen. — Wenn wir wieder auf diese Structur des Nervensystems sehen, so können wir dasselbe unmöglich mit

dem Rückenmark höherer Thiere vergleichen; es scheint uns vielmehr in dieser Structur unverkennbar genug das Gangliensystem, wie es in den Eingeweiden höherer Thiere vorkommt, gegeben zu seyn. Diese unsere Ansicht wird noch mehr bestätigt, wenn wir auf die verhältnißmässig sehr große Ausdehnung der Digestions- und Generations- Organe sehen. Das ganze Thier ist in seinem Innern von diesen Organen angefüllt, nicht bloß im Bauche, sondern auch in der Brust und im Kopfe (q). Der Oesophagus wird wieder von einem Nerven Halsband umfaßt. Die Zeugungsorgane sind gleichfalls bei keinem, mit einem wahren Rückenmark versehenen Thiere, verhältnißmässig so groß, wie hier. — Uebrigens ist das Nervensystem auch, so wie die übrigen Organe, in diesen Thieren deutlicher entwickelt, als in den eigentlichen Würmern; und hieraus geht es wieder hervor, daß die Insecten auf einer höhern Stufe der Entwicklung stehen, als die eigentlichen Würmer.

Die Insecten sind ausserdem mit Bewegungsorganen versehen, welche den Wür-

(q) So liegt z. B. bei unserm Flusskrebse der Magen innerlich an derjenigen Stelle, wo äusserlich der Kopf angedeutet ist.

mern, wenigstens in dem Grade der Entwicklung, wie sie sich in den Inseoten vorfinden, gänzlich mangeln. — Eben so finden sich auch in den Insecten bereits mehr entwickelte Sinnorgane, insbesondere Augen, die gleichfalls den Würmern, wenigstens in dem Grade der Ausbildung, noch versagt sind. Uebrigens entspringen die Nerven der Bewegungsorgane, so wie die der Sinnorgane, aus den Ganglien des Gangliensystems. Es wirft diese Bildung wieder ein Licht auf die eigentliche Natur der Bewegungs- und Sinnorgane zurück; sie sind nemlich so sehr gleichsam im Dienste der Digestion und Generation, daß sie auch, wie die für diese Functionen bestimmten Organe, ihre Nerven aus demselben Gangliensystem erhalten. Bei den Thieren einer höhern Stufe findet diese Bildung nirgends Statt; die Bewegungs- und Sinnorgane sind dort gleichsam von edlerer Bedeutung, als die Verdauungs- und Zeugungssysteme; das Thier ist schon von einer edlern Natur, als daß sein ganzes Daseyn auf Verdauen und Zeugen berechnet wäre. Jene Organe erhalten deßhalb in höhern Thieren ihre Nerven direct aus jenem Theile des Nervensystems, welcher auch dem Gangliensystem erst seinen Ursprung gibt.

Die Säfte aller Insecten sind, ihrem äussern Ansehen nach, blofs Lymphe zu nennen. Wenn wir nun betrachten, daß das Verdauungssystem so vorherrschend entwickelt ist, daß ferner in den Arachniden und geflügelten Insecten die im Darmkanal bereiteten Säfte zur Nutrition unmittelbar den ganzen Körper durchdringen; so glauben wir nicht zu irren, wenn wir die Nutritionssäfte dieser Thiere noch mit der Lymphe im lymphatischen System höherer Thiere vergleichen, und deshalb den Insecten noch eine einfache, und zwar weifsliche Lymphe als ihre Nutritionssäfte zuschreiben. — Sie unterscheiden sich dann von den Zoophyten, von den Intestinalwürmern, und den eigentlichen Würmern durch die Andeutung eines Herzens, sey diese nun auffallend, wie in den Krebsen, oder auch nur in der Form des länglichen Rückengefäßes gegeben, wie in den übrigen Insekten.

M o l l u s k e n.

Mir verstehen unter Mollusken alle diejenigen Thiere, die von Lamark und Cuvier Mollusken genannt werden (r); also nicht

(r) Lamark system. des animaux sans vertebres; Cuvier Tableau des animaux; leçons d'anatomie.

blofs die meisten, von Linné zu den Mollusken gezählten Thiere (ausser jenen, die zu den Zoophyten und Würmern zu rechnen sind), sondern auch die Linneischen Testacea, (ausser jenen, die wieder zu den Würmern gehören); weil diese in ihrem innern Bau durchaus mit den nackten Mollusken übereinkommen, und nur in ihrer äussern Bedeckung abweichen.

Alle diese Thiere sind mit einem Verdauungskanal versehen, worin sich eine, oder mehrere Erweiterungen zeigen, die einen Magen bilden; es findet sich jedesmal eine bedeutend entwickelte Leber, woraus sich die in ihr ausgesonderte Flüssigkeit in den Verdauungskanal ergiefst. Bei den Gasteropoden und Cephalopoden unter diesen Thieren finden sich auch deutliche Speichelorgane, die ihre secernirten Säfte in den Mund ergiessen. Im Munde sind Kauwerkzeuge und eine Zunge vorhanden, welche letztere ihrer besondern Structur wegen nicht so sehr für ein Organ angesehen werden kann, worin der Geschmackssinn seinen Sitz hat, sondern für ein Organ, was vorzugsweise auf die Einnahme der Nahrung berechnet ist.

Das Fortpflanzungssystem besteht bei den zweischaligen kopflosen Mollusken in einem

bloßen Behälter für die Fortpflanzungskeime, welcher Behälter zwischen den Lamellen der Branchien liegt. Bei den Gasteropoden bilden sich bereits die Geschlechtsorgane hervor; die meisten haben beide Geschlechter in sich vereinigt, nur wenige sind getrennten Geschlechts; bei den Cephalopoden findet endlich völlige Geschlechtstrennung Statt. Es zeigt sich hierin, wie in der Ausbildung des Verdauungssystems eine graduelle Vervollkommnerung.

Das Gefäßsystem, worin die Säfte circuliren, macht mit den Respirationsorganen ein Ganzes; denn nur der Respiration wegen findet eine Circulation der Säfte in besondern Gefäßen Statt. Alle Mollusken sind mit deutlich entwickelten Respirationsorganen versehen, worin bei den meisten das Wasser, bei einigen wenigen, namentlich bei den Schnecken, die das süße Wasser, und das Land bewohnen, auch die atmosphärische Luft als Respirationsmedium zur Belebung der Säfte aufgenommen wird. Aus den Respirationsorganen sammeln sich dann die Säfte, und ergießen sich in ein Herz, welches bereits die Form hat, die bei höhern Thieren gewöhnlich ist. Aus diesem Herzen werden die Säfte in den Körper getrieben; mit Recht

nennt es Cuvier deshalb ein Herz im Aortensystem (cor aorticum). Merkwürdig ist es aber, daß die meisten und größten Gefäße aus diesem Herzen unmittelbar in die Leber, in den Darmkanal und in die Zeugungsorgane, und überhaupt in die so bedeutend erweiterten Eingeweide übergehen.

Dieses Gefäßsystem und die Respirationsorgane liegen nicht bloß mit den Verdauungs- und Zeugungsorganen zusammen, sondern sind mehr oder weniger in diesen eingefasst. Vor den Respirationsorganen, nach dem Kopfe des Thiers hin, öffnen sich die Zeugungsorgane, bei denjenigen nemlich, welche mit einem Kopfe versehen sind. Dieses ist ein Bau, welcher bei keinem Thiere einer höhern Stufe weiter Statt hat.

Wenn wir auf die so sehr entwickelten Verdauungs- und Zeugungsorgane sehen, wie sie wieder das ganze Thier ausfüllen, wenn wir ferner darauf sehen, daß das Herz seine meisten Säfte in das Verdauungs- und Zeugungssystem ergießt, wenn wir ferner erwägen, daß die Systeme der Circulation und Respiration in den Verdauungs- und Zeugungsorganen sich finden, so müssen wir gestehen, daß das Circulations- und Respirationssystem in diesen Thieren, dem Verdau-

ungs- und Zeugungssystem untergeordnet sind, und zunächst um defswillen da zu seyn scheinen.

Das Nervensystem aller Mollusken besteht wieder aus zwei oder drei Ganglien (bei einigen wenigen kopflosen Mollusken kennt man erst ein Ganglion (*)), welche aber nicht, wie bei den Insecten, in der Form eines Rückenmarks zu einem Ganzen vereinigt sind, sondern ohne bestimmte Ordnung zerstreuet liegen, und nur durch Fäden unter sich verbunden sind. Auch dieses Nervensystem liegt wieder auf der Bauchseite des Thiers, und wird, wie bei den Insecten, nur dann unverletzt sichtbar, wenn das Thier vom Rücken her anatomisch untersucht wird. Das erste Ganglion liegt wieder oberhalb des Oesophagus, und theilt theils dem Munde, theils auch den Sinnorganen, wenn einige vorhanden sind, Nervenfasern mit. — Diese gangliöse Structur des Nervensystems bleibt sich in allen diesen Thieren gleich; selbst in den Din-

(*) Anmerk. Bei unsern gewöhnlichen Flußmuscheln (*Mytilus anatinus*) findet sich das hintere Nervenganglion auf dem hintern Schlußmuskel der Schalen. Das Ganglion ist viereckig, spielt etwas ins Gelbliche, und gibt an beiden Seiten mehrere kleinere Fasern ab. Nach vorn hin läuft aber an beiden Seiten des Darmkanals, zwischen diesem und den Branchien, ein langer Nervenfasern.

tefischen (Sepien) kommen die Nerven des Auges aus Ganglien hervor, welche vom sogenannten Gehirn, dem obersten Ganglion, — entfernt sind (s). Bei den Dintefischen sind sogar die Nerven in ihren Armen mit gangliösen Anschwellungen versehen, eine Erscheinung, welche sich in den Nerven der Extremitäten höherer Thiere nirgends wieder findet. — Aus dem obersten Ganglion, welches über dem Anfange des Oesophagus liegt, kommen wieder an beiden Seiten Fäden hervor, welche den Oesophagus umgeben, und sich dann in den folgenden Theil des Nervensystems fortsetzen, und auf diese Art wieder den Nerven Halsband bilden. — Bei dieser Bildung scheint uns nun die Vergleichung dieses Nervensystems mit dem Gangliensystem in den Eingeweiden höherer Thiere so ungewungen zu seyn, daß wir nicht sehen, was hiergegen noch sonst könnte eingeworfen werden. — Nehmen wir nun diese Bildung des Nervensystems, die verhältnißmäßig große Entwicklung der Eingeweide, und die Unterordnung des Circulations- und Respirationsystems unter die Eingeweide zusammen; so scheint es uns hinlänglich ausgemacht, daß auch in diesen Thieren die Natur auf die Her-

(s) Vergleiche Swammerdam l. c. Tab. LII.

vorbildung des Verdauungs- und Zeugungssystems zunächst bedacht war. — Die Arme und sonstigen Bewegungsorgane dieser Thiere, so wie auch die Sinnorgane, sind in dieser Bildung durchaus befangen. —

Die Säfte der Mollusken sind in ihrer Gestalt wieder von weißlicher lymphartiger Natur, und wenn wir nun auf die vorherrschende Entwicklung der Eingeweide sehen, und ferner darauf, daß neben den Gefäßen, worin die gewöhnlichen Säfte enthalten sind, keine andere etwaige Lymphgefäße vorhanden sind, so glauben wir gleichfalls die Nutriensäfte dieser Thiere mit der Lymphe in höhern Thieren, und die Gefäße mit den Lymphgefäßen höherer Thiere zunächst nur vergleichen zu können.

Die Mollusken zeichnen sich also durch eine weißliche Lymphe, als Nutritionssaft, und durch das Daseyn eines Herzens charakteristisch aus.

Vergleichung der Insecten und Mollusken.

Die Insecten und Mollusken sind sich darin gleich, daß in beiden wieder das Verdauungs- und Fortpflanzungssystem vorherrschend entwickelt sind. Ihr Darmkanal ist mit

Secretionsorganen versehen, die bei den eigentlichen Würmern noch fehlen; — es finden sich in allen wenigstens Galle absondernde Gebilde. Die Säfte sind in beiderlei Thieren wieder von lymphartiger Natur; sie sind mit einem Herzen versehen, was in den Insecten sich in ein längliches Rückengefäß ausdehnt. Beide Reihen von Thieren haben ein aus mehreren Ganglien bestehendes Nervensystem, was jedesmal auf der Bauchseite des Thiers liegt; ein Nerven Halsband umgibt den Anfang des Oesophagus.

Die Insecten und Mollusken sind darin wieder von einander verschieden, daß nach ihrer relativen Natur, in der einen Reihe dieser Thiere, nemlich in den Mollusken eine Circulation der Säfte gegen das Respirationsmedium, in den Insecten aber umgekehrt allmählig eine Circulation der Luft durch ihren Körper zu den Säften hin Statt hat.

Characteristisch unterscheiden sich beide Reihen in der Form ihres Nervensystems. Dieses hat in der Welt der Insecten ohne Ausnahme die längliche Ausdehnung eines Rückenmarks; in der Welt der Mollusken liegen dagegen die Ganglien nie in einer Linie nach einander. — Wir werden diesen Character in der Bestimmung beider Reihen von Thieren

benutzen, weil das Herz, wovon die relative Bestimmung wohl hergenommen werden könnte, für Anfänger nicht bestimmt genug characterisirt werden kann.

Es entsteht jetzt die Frage, welche von diesen beiden Thierreihen auf einer höhern Entwicklungssufe stehe? —

Auf den ersten Blick sollte man sagen, daß die Insecten, der Ansicht Linné's gemäß, den Vorzug verdienen vor den Mollusken. Ihr in viele Glieder getheilter Körper, ihre schnelle Bewegung, ihre große Lebendigkeit, ihre hervorragenden Augen, ihre Kunstfertigkeiten scheinen hierfür zu sprechen. Aehnliche Erscheinungen nehmen wir bei den Mollusken in dem Grade nicht wahr. Betrachten wir aber die innere Ausbildung genauer, so sind wir genöthigt, Cuvier, der zuerst diese Ansicht verließ, hierin völlig beizustimmen. Das Verdauungssystem der Mollusken ist verhältnißmäßig bestimmter entwickelt, als das der Insecten. Die ausgebildete Leber der Mollusken wird in der Insectenwelt nur durch längliche Gefäße ersetzt. Ausserdem finden sich in den Mollusken Speichelorgane, die in einer solchen Vollkommenheit in den Insecten nicht vorhanden sind. Der Mund der Mollusken ist mit einer Zunge zur Ingestion

der Nahrung versehen; dieses Gebilde findet sich in der Art bei den Insecten nicht, denn der Saugrüssel der Schmetterlinge ist zwar wohl eine Zunge genannt worden, aber doch nicht mit der Zunge der Gasteropoden und Cephalopoden unter den Mollusken zu vergleichen. Diejenigen Insecten, welche mit Kauwerkzeugen versehen sind, haben dieselben nicht innerlich im Munde, sondern äußerlich. Durch die mehr entwickelte Leber, durch die Speichelorgane, durch die innere Zunge und Kauwerkzeuge, schliessen sich die Mollusken offenbar mehr an die höhern Thiere an, als die Insecten.

Betrachten wir das Circulationssystem, so ist zwar in den Insecten die Circulation der Luft gegen die Säfte, statt der Circulation der Säfte gegen das Respirationsmedium, die in den Mollusken sich vorfindet, eingetreten, und so bleiben sich zwar beide Thierreiche im Wesentlichen gleich; aber durch die wirkliche Circulation der Säfte, durch die Ausbildung der Wasser athmenden Branchien, welche bei den Meer bewohnenden Mollusken sich vorfinden; und durch die Entwicklung einer Art blasenförmiger Lunge, die den Lungen der Amphibien, z. B. der Frösche, gleicht, bei den Mollusken des süßen Wassers, und

bei den Bewohnern des Landes; ferner durch die besondere Form des Herzens schliessen sich die Mollusken unlängbar näher an die folgenden Thiere, und zwar zunächst an die Fische an.

Es findet zwar bei den Insecten allgemein eine Trennung beider Geschlechter Statt. Allein in der Molluskenwelt zeigen sich auf der höchsten Stufe derselben die Geschlechter gleichfalls getrennt. Wir kennen bei den Gastropoden eine Begattung; diese findet zwar bei den Cephalopoden nicht Statt, aber gerade hierin sind diese wieder zunächst mit den Fischen verwandt.

Dagegen schliessen sich die Insecten durch ihren geringelten Körper selbst schon ausserlich zunächst an die Würmer. Insbesondere haben die Insectenlarven völlig die äussere Form der Würmer; und da die geflügelten Insecten alle durch eine sogenannte Metamorphose aus den Insectenlarven hervorgehen, so sind diese diejenigen Thiere, die auch der Ordnung nach die Angränzung an die Würmer darstellen.

Endlich sind auch die Sinnorgane in den Mollusken vollkommner entwickelt, als in den Insecten, nur müssen mit den geflügelten Insecten, die den höchsten Standpunct der

Entwicklung in der Insectenwelt ohne Zweifel behaupten, diejenigen Mollusken verglichen werden, welche auf der höchsten Entwicklungsstufe stehen, nemlich die Cephalopoden. — Bei den Sepien z. B. finden sich gerundete Augen; worin wir schon zum Theile diejenigen Gebilde wahrnehmen, die wir in den Augen der Fische vorfinden (c). Dagegen sind die Augen der Insecten in viele einzelne Facetten getheilt, eine Bildung, wodurch sie sich keinesweges an eine der höhern Thierreihen anschließen, sondern sich vielmehr davon entfernen. Wir finden ferner in den Sepien die erste Spur eines Gehörorgans, welches in der Art bei den Insecten noch nicht aufgezeigt worden ist; denn das Daseyn dieses Organs bei den Krebsen, wo es Fabricius in einer cylinderischen Verlängerung am vordern Theile des Kopfes annimmt, ist doch sehr zweifelhaft. — Die Cephalopoden sind übrigens eben so mit einem, durch einen bestimmten Hals vom übrigen Körper gesonderten Kopfe versehen, wie die Insecten. — Der Gefühlssinn ist in den weichen Armen der Cephalopoden, und in den Tentakeln der Ga-

(c) Vergleiche Swammerdam l. c. Tab. LII.

steropoden, ohne Zweifel eben so sehr, und wahrscheinlich noch mehr entwickelt, als in den Fühlhörnern und Fressspitzen der Insecten; weil diese Organe von einer hornartigen Bedeckung umgeben sind. — Was die Bewegung betrifft, so ist sie in den Armen der Cephalopoden wohl eben so bedeutend, als an den Gliedern der geflügelten Insecten. — Die Kunstfertigkeiten der Insecten sind nur einzelne Erscheinungen in dieser Thierreihe.

Die Insecten sind also in der ganzen Bildung ihres Körpers, insbesondere in der Bildung ihrer Verdauungsorgane, und in der gefäßartigen Form ihres Herzens zunächst mit den Würmern verwandt. Die Mollusken sind dagegen in der Bildung ihrer Verdauungs- und Zeugungsorgane, und in der Ausbildung ihrer Sinne näher mit den Fischen verwandt. Dieses muß die relative Folge dieser beiden Thierclassen in einer Classification derselben bestimmen (u).

Wenn wir beide Thierclassen mit einan-

(u) Anmerk. Es ist hier von einer Classification dieser Thiere die Rede, und dann nähern sich die Mollusken mehr der Bildung höherer Thiere, als die Insecten. Wahrhaft liegen sich übrigens diese beiden Thierclassen in der Natur gegen einander über, so daß jede in ihrer Art vollkommen die entgegengesetzte der andern ist. Siehe Darstellung der gesammten Organisation der B.

der vergleichen, und dann auf das Verhältniß der Vögel und der Säugthiere sehen, so möchten sich die Insecten zu den Mollusken verhalten, wie die Vögel zu den Säugthieren.

Ueberblick über die Natur und Bildung der bisher betrachteten Thiere, und Resultate hieraus.

Die bisher betrachteten Thiere, welche Linné zusammen in seinen beiden letzten Classen begriff, und wovon nur diejenigen, die in seiner sechsten Classe stehen, nicht mehr vereinigt bleiben können, haben alle das mit einander gemein, daß in ihnen die Verdauungs- und Fortpflanzungs- Organe, überhaupt alle diejenigen Gebilde, welche auf die Erhaltung des Individuums und der Gattung zunächst berechnet, und die bei höhern Thieren im Bauche angebracht sind, in ihrer Entwicklung durchaus vorherrschen; und selbst die übrigen Organe, wie das Circulations- und Respirations-System unter sich zurückdrängen. Das Insect und die Schnecke, der Wurm und die Zoophyten athmen durch ihren Bauch. Sehen wir nun auf die wechselseitige Entwicklung dieser Thiere, so beruhet diese unverkennbar zunächst auf die geringere oder größere Ausbildung dieser Organe. — Die

Verdauungs- und Fortpflanzungs-Systeme haben auch mit dem Schlusse dieser Stufe im Thierreiche, wenn wir uns dasselbe in einer allmählichen Entwicklung denken, — alle wesentlichen untergeordneten Gebilde, und in den folgenden Thieren findet nur in so weit noch eine Vervollkommnerung dieser Organe Statt, als wie sie selbst edler werden, mit der Veredelung der Thiere selbst, und zwar insbesondere mit der Veredelung ihrer Nutritionssäfte, mit der Production eines wahren Blutes. Aber neue Gebilde, welche in den Verdauungs- und Zeugungs-Systemen dieser Thiere noch nicht vorhanden sind, erscheinen nicht, die Milz etwa abgerechnet.

Mit dem Schlusse dieser Thierstufe finden sich nemlich im Munde Kauwerkzeuge, eine Zunge, zur Aufnahme der Nahrung bestimmt, eine Absonderung des Speichels aus besondern Speicheldrüsen, ein Darmkanal mit mehreren Windungen; in demselben Erweiterungen, welche einen oder mehrere Mägen bilden; eine Leber, welche ihre Galle in den Darmkanal ergießt. Die Speichelorgane ergießen zwar ihren Speichel allein in den Mund, und es sind keine vorhanden, welche, wie das Pancreas, ihren Saft in den Darmkanal ergießen. Allein hier-

durch scheint kein wesentlicher Mangel zu entstehen, indem von allen Anatomen und Physiologen der pancratische Saft mit Grund als ein Speichel angesehen wird.

Was die Milz betrifft, welche sich erst in den folgenden Thieren findet, so ist ihr bestimmter Einfluss auf das Verdauungs-System von keinem Anatomen bis jetzt dargethan. Sie hängt aber durch ihre Vene mit der Pfortader zusammen, und ergießt das aus ihr zurückkommende Blut in die Leber; dieses dient alsdann zur Gallenabsonderung. Mehrere Physiologen haben in dieser Verbindung mit Grund den Einfluss der Milz auf das Verdauungs-System gesetzt. Denn der Einfluss, den sie durch die kurzen Gefäße (*vasa brevia*) auf den Magen, und insbesondere auf die Absonderung des Magensaftes ausüben soll, darf nicht in Anschlag gebracht werden; weil sich nicht einsehen lässt, warum der Magensaft nicht aus dem übrigen arteriellen Blute, was dem Magen zufließt, eben so gut sollte abgesondert werden können, und wirklich abgesondert werden, als aus dem Blute der kurzen Arterien. Ausserdem beträgt das Blut, was der Magen durch seine sonstigen Arterien erhält, weit mehr, als was ihm durch die kurzen Arterien zuströmt. Die Milz möchte da-

her am richtigsten als ein Theil des Lebersystems betrachtet werden, und da die eigentliche Leber mehr venöses Blut, was vom Darmkanal, und selbst von der Milz, zurückgeführt wird, aufnimmt, als arterielles; so würde die Milz in Beziehung auf die Leber allein arterielles Blut aufnehmen. Betrachten wir nun die grossen Lebern der Mollusken, so erhielten diese eine Lymphe, welche zunächst aus dem Respirations-System hervorkommt, die sich also hier so verhält, als wenn in den höhern Thieren die Leber rein arterielles Blut aufnähme. — In den Thieren einer höhern Stufe möchte nun diese Ordnung durch die Milz wieder hergestellt werden. — Doch erhält die Leber zur Gallenabsonderung grösstentheils nur venöses Blut; aber die Lymphe, die in den Mollusken zwar in der Respiration belebt wird, ehe sie in die Leber einströmt, steht doch auf jeden Fall auf einer niedrigeren Stufe, als das venöse Blut.

Das Fortpflanzungssystem hat gleichfalls in den genannten Thieren seine wesentliche Entwicklung erreicht. Beide Geschlechter sind getrennt; im männlichen Geschlechte finden sich Hoden, und auch Organe der Begattung; im weiblichen Geschlechte sind Eierstöcke und Organe zur Aufnahme des männ-

lichen Gliedes vorhanden; — und diese sind in Beziehung auf die Geschlechtsfunction die wesentlichen Gebilde. Die übrigen Gebilde, in diesem Systeme, welche sich noch in höhern Thieren vorfinden, beziehen sich nur auf die Veredelung dieser Function; aber es erscheinen in den folgenden Thieren, in Beziehung auf diese Function, keine Gebilde mehr, welche hier noch nicht vorhanden wären.

Nicht so verhält es sich mit den übrigen Systemen. Das Gefäfs- und Respirationssystem treten in den bis jetzt betrachteten Thieren noch nicht als eigene für sich bestehende Gebilde auf, welche gleichsam edler, als die Verdauungs- und Fortpflanzungs-Organen, vor diesen gelegen wären, in einer Region, die dem Kopfe des Thiers näher gerückt ist, und bei den Säugthieren und Vögeln die Brust genannt wird. Die Respirationsorgane sind vielmehr in den Verdauungsorganen selbst enthalten, und zwar auf eine Art, daß letztere unverkennbar genug vorherrschen. Die Respirationsorgane sind, — so scheint es, — zunächst der Organe des Bauches wegen, vorhanden. Die Insecten athmen z. B. durch ihren Hinterleib, seiner Ausdehnbarkeit wegen, am meisten. Bei allen folgenden Thieren lie-

gen die Respirationsorgane, und insbesondere das Herz, ihrem Ursprunge nach, vor dem Digestionssystem, wenn sie sich auch etwas in die Bauchhöhle hinunter erstrecken. — Das Herz ist bei den Insecten in ein Gefäß verlängert, und bei den Mollusken hat es doch nicht die Vollkommenheit, die es weiterhin erhält. Die Säfte, welche im Gefäßssystem enthalten sind, können sowohl, wenn wir auf ihr äusseres Ansehen Rücksicht nehmen, als auch, wenn wir wieder auf das vorherrschende Digestionssystem sehen, keinesweges mit dem rothen Blute im Circulationssystem der folgenden Thiere verglichen werden. Wir können sie, wenn wir consequent seyn wollen, nur mit den Säften im Lymphsystem der folgenden Thiere vergleichen. Denn sie sind diesen Säften in ihrer äussern Gestalt gleich, und sie entspringen eben so direct aus dem Digestionssystem, wie das Lymphsystem in den folgenden Thieren. — Man könnte uns hierüber einzig noch einwerfen, daß doch die Säfte dieser Thiere der Respiration unterworfen würden, was bei der Lymphe der folgenden Thiere nicht Statt finde. Allein dieser Umstand kann hier eben so wenig in Beziehung der lymphartigen Natur der Säfte eine Verschiedenheit machen, als wie bei höhern

Thieren deßfalls kein Unterschied zwischen dem venösen und dem arteriellen Blute, in Hinsicht seiner Natur als Blut, gemacht wird. Beides wird nemlich mit Grunde Blut genannt, und als Blut betrachtet. — Im Circulations- und Respirationssystem findet also offenbar bei den folgenden Thieren eine wesentliche Erhöhung Statt.

Sehen wir endlich auf das Nervensystem, so können wir es, wie wir bereits im Speciel-
len gesehen haben, mit keinem andern Nervensysteme höherer Thiere vergleichen, als mit dem Gangliensystem. Wollte man in Betreff der Insecten auch hiervon abweichen, so können wir es doch in Betreff der Mollusken keinesweges, und so würde, da die Insecten auf einer niedrigern Stufe stehen, als die Mollusken, die ganze Bildung des Nervensystems wirklich nicht über die Natur des Gangliensystems hinausgerückt seyn. Es ist zwar auch in diesem Gangliensystem ein Gehirn angedeutet, aber dieses Gehirn ist den übrigen Ganglien durchaus gleich, in einigen Mollusken sogar kleiner. Auch liegt es nicht, wie das Gehirn der folgenden Thiere vor dem Anfange des Oesophagus, sondern auf demselben, mithin in der Gegend, wo sich bei den Säugthieren, insbesondere beim Menschen,

das erste Ganglion im sympathischen Nerven vorfindet. — Aus dem Gehirnganglion bildet sich eine Nervenschlinge um den Anfang des Oesophagus, ähnlich wie die sogenannten *Nervi molles* aus den sympathischen Nerven zur Luftröhre hinlaufen. Endlich findet sich das erste Ganglion über dem Oesophagus auch in den kopflosen Mollusken. — Das erste Ganglion deutet also seine primäre Natur nur durch seine Lage über dem Oesophagus an, und seine Analogie mit dem Gehirn der folgenden Thiere ist bloß darin gegeben, daß auch die Sinnorgane ihre Nerven aus ihm erhalten.

Da nun das Nervensystem unläugbar mit dem sympathischen oder Gangliensystem höherer Thiere übereinkommt, so steht dieses wieder vollkommen in Harmonie mit der vorherrschenden Ausbildung des Digestions- und Generationssystems in diesen Thieren. Mit dieser besondern Bildung des Nervensystems sind natürlich auch die Sinn- und Bewegungsorgane gleichsam nur als Theile des Digestions- und Generationssystems vorhanden; sie sind daher in Vergleich mit den entsprechenden Gebilden der folgenden Thiere wenig entwickelt, und erhalten ihre Nerven aus den

Ganglien, woraus auch die Digestionsorgane ihre Nerven erhalten.

Im wahren Sinne könnten wir daher die bisher betrachteten Thiere Bauchthiere nennen; und ihre ganze Natur steht in inniger Harmonie mit der Natur ihrer Nutritions-säfte, die wir aus allen diesen vielfach erwogenen Gründen eine L y m p h e nennen. Die verschiedenen Gradationen dieser Thiere unterscheiden sich dann darin, daß in den Mollusken und Insecten ein Herz vorhanden ist, oder wenigstens eine Andeutung eines Herzens, daß in den Würmern diese Lymphe eine Blutfarbe zeigt, und dabei kein Herz vorhanden ist; und daß endlich in den Intestinalwürmern und Zoophyten die Lymphe wieder das gewöhnliche lymphartige Ansehen hat, und dabei alle Spur eines Herzens fehlt.

F i s c h e.

Wenn Linné die Natur jener Thiere, welche er in seinen beiden letzten Classen vereinigte, schwerlich erkannt haben möchte, weil die Naturkunde hierin wirklich noch zu wenig Fortschritte gemacht hatte, und durch ihn erst vorzüglich geweckt wurde: so hat er doch die Natur der nun folgenden Thiere genauer erkannt, oder ist doch in der Beurtheilung

derselben, nach seinen genialischen Blicken, die er in die Natur that, richtig verfahren.

Es findet in den nun folgenden Thieren eine sehr auffallende Steigerung in der Bildung Statt, wodurch eine bestimmte Gränze zwischen ihnen und den vorhergehenden Thieren gezogen wird: — Im Digestions- und Generationssystem der Fische können wir keine wesentlichen neuen Gebilde aufzeigen, ausgenommen die Milz, die in diesen Thieren zuerst zum Vorschein kommt. Aber diesen Systemen ist von nun angefangen, einzig und allein die Bauchregion angewiesen; und ob schon die Organe noch einen bedeutenden Raum einnehmen, so liegen doch das Herz, der Mittelpunkt im Circulationssystem, und die Respirationsorgane vor ihnen, — zwischen ihnen und dem Kopfe des Thiers; und dieser ragt wieder über die Brust hervor.

Die Region der Brust ist bei den Grätenfischen durch die Lage der Branchien, zwischen dem Kopfe und dem Bauche angedeut; im Bau der Knorpelfische ist aber die Region der Brust bereits gar nicht mehr zu verkennen. Die Respirationsorgane und das Herz sind bei den Fischen durch eine Art Zwergfell von den Organen des Bauches geschieden, und hierdurch hat die Natur die Trennung be-

stimmt bezeichnet. Das Herz liegt, vom Bauche her, am Anfange der Branchien, und treibt das Blut in die Branchien hinein. Da durch die Erhöhung der Respiration das Blut in einem größern Maasse belebt, und hiermit veredelt wird, so ist auch in dieser besondern Einrichtung des Herzens wieder die Tendenz der Natur angegeben, das Circulationssystem und die Respiration zu erheben. Statt dessen liegt in den vorhergehenden Thieren das Herz umgekehrt am Anfange des Aortensystems, und treibt das Blut zunächst in die Baucheingeweide, die dort die vorherrschenden Gebilde sind. — Am bestimmtesten ist aber das jetzt hervortretende, eigentliche blutführende Gefäßsystem vom unmittelbaren und nächsten Zusammenhange mit den Digestionsorganen durch das Lymphsystem geschieden. Das Lymphsystem nimmt die ersten noch am wenigsten veredelten Säfte aus den Verdauungsorganen, und am Umfange des Körpers auf; dieses System steht deshalb in unmittelbarem Zusammenhange mit den Verdauungsorganen, so wie dieses bei den vorhergehenden Thieren in Hinsicht des ganzen bekannten Gefäßsystems der Fall ist.

Das Herz der Fische besteht durchaus nur aus einem Ventrikel; doch ist dieser bei ver-

schiedenen Fischen auf eine verschiedene Weise gestattet, und hierin sehen wir wieder, wie die Natur mit der Entwicklung dieses Systems beschäftigt ist (v).

Mit dieser Veredelung und Entwicklung im Circulations- und Respirationssysteme geht nun auch eine auffallende Umänderung im Nervensysteme vor sich. Statt dafs in den vorhergehenden Thieren das ganze Nervensystem, ausser dem obersten Ganglion, auf der Bauchseite des Thiers liegt, erscheint jetzt nach dem Rücken des Thiers hin, das Rückenmark, was in den vorhergehenden Thieren gar nicht vorhanden ist; es ist zugleich die Wirbelsäule gebildet, und das Rückenmark im Kanal dieser Wirbelsäule enthalten. — Mit dieser Erhebung des Nervensystems verschwindet, — merkwürdig genug, — in den Nerven der Eingeweide alle Spur von Ganglien (x). Die Wirbelsäule verlängert sich nach vorn über den Oesophagus hinaus, und erweitert sich in den Schädel. Das Rückenmark erstreckt sich in die Schädelhöhle hinein, füllt diese aber nicht ganz aus. Hier finden sich eine Reihe von Tuberkeln, welche aber in ihrer Ausdehnung das Rückenmark

(v) Tiedemann Anatomie des Fischherzens.

(x) Cuvier leçons Tom. 11. pag. 297.

nicht sehr übertreffen, und übrigens so der Länge nach auf einander folgen, wie sich das Rückenmark der Länge nach ausdehnt. Unter diesen Tuberkeln sind ein oder mehrere für die Geruchsnerven bestimmt. In einigen dieser Tuberkeln ist der Anfang des kleinen und großen Gehirns angedeutet; aber diese sind, was ihre Grösse betrifft, noch keinesweges mit dem kleinen und großen Gehirn der Vögel und Säugthiere zu vergleichen; vielmehr sind diejenigen Tuberkeln, die das große Gehirn darstellen, bei vielen Fischen sogar kleiner, als diejenigen Tuberkeln, die den Geruchsnerven den Ursprung geben.

Mit dieser Entwicklung des Nervensystems erhalten auch die Sinnorgane, welche wir bereits kennen gelernt haben, eine grössere Ausbildung. Insbesondere entwickeln sich das Gehör- und Gesichtsorgan, und es entwickelt sich jetzt ein besonderes Organ für den Geruchssinn, wofür wir wenigstens kein besonderes Gebilde in den vorhergehenden Thieren mit Bestimmtheit aufzuzeigen vermögen. Die Bewegungsfähigkeit nimmt mit der Bildung des Truncus auffallend zu. Die Extremitäten, die Flossen, sind am Stamme des Körpers befestigt.

Die Blutwärme der Fische ist über die

Temperatur des Elements, welches sie bewohnen, nur um einige Grade höher; es zeichnet sich aber durch seine Röthe vor den Nutritionssäften der vorhergehenden Thiere aus. Mit dieser besondern Qualität des Bluts steht die ganze Natur der Fische wieder in inniger Harmonie, wie dieses auch schon Linné erkannte.

A m p h i b i e n.

Die Natur der Amphibien bleibt im Wesentlichen der Natur der Fische gleich. — Ihre Digestions- und Generations-Organe verhalten sich in Beziehung auf die Bildung dieser Theile in der untersten Stufe, wie die der Fische, nur daß hier in Hinsicht auf die Fortpflanzung wieder eine andauernde Begattung Statt findet, und hierzu die entsprechenden Gebilde sich entwickeln. — Das Centralgebilde im Circulationssystem, nemlich das Herz, liegt mit den Lungen in allen Amphibien vor den eigentlichen Baueingeweiden in der Region der Brust, und obschon die Lungen durch keine Scheidewand von den Baueingeweiden getrennt sind, sondern sich in den Bauch hinab erstrecken, so ist doch ihr Anfang unverkennbar vor den Baueingeweiden. — Das Herz der Amphibien besteht, wie

bei den Fischen, nur aus einem Ventrikel, obschon es bloß bei den Fröschen nur ein Loculament hat (y), bei den übrigen aber immer in mehrere Loculamente sich theilt, und in den Schildkröten dem zweikammerigen Herzen der Vögel und Säugthiere wirklich so nahe kommt, daß nur die Scheidewand zwischen den Loculamenten ganz seyn dürfte, um ein zweikammeriges Herz darzustellen. Aus diesem einen Ventrikel erhält der ganze Körper eben so sein Blut, wie die Lungen (z). — Das Blut der Amphibien ist in demselben Sinne kalt zu nennen, worin das der Fische ein kaltes Blut ist, obschon es das Blut der Fische noch um einige Grade Wärme übertrifft.

Die Bildung des Rückenmarks, und die hiermit parallel gehende Entwicklung der Wirbelsäule bleibt. Auch ist der Kopf nur als das vordere Ende der Wirbelsäule anzusehen. Die im Kopfe enthaltene Schädelhöhle wird eben so wenig, wie bei den Fischen, von der Gehirnmasse ganz ausgefüllt (a). Die ganze Gehirnmasse besteht wieder aus mehreren Tuberkeln. Es sind zwar keine Tuberkeln für

(y) Cuvier leçons d'anatomie Tom. IV. pag. 217. u. f.

(z) Cuvier l. c.

(a) Cuvier leçons Tom. II.

den Geruchssinn mehr vorhanden, aber nun liegen diejenigen, woraus die Augennerven entspringen, hinter den Andeutungen des grossen Gehirns, und so stellt sich die tuberculöse Structur wieder her. Das Gehirn übertrifft das Rückenmark gleichfalls nicht bedeutend an Umfange.

Mit dieser Bildung des Nervensystems geht wieder die Ausbildung der Bewegungs- und Sinnorgane dieser Thiere parallel. Diese Organe sind zwar in etwas vollkommner entwickelt, als bei den Fischen; doch erheben sie sich nicht sehr. Das Gehörorgan ist durch die Andeutung einer Schnecke mehr hervorgehoben; das Geruchsorgan entwickelt sich mehr nach Innen; die Zunge ist einigermaßen mehr ausgebildet.

Vergleichung der Fische und Amphibien.

Es ist unläugbar zwischen den Thieren der niedrigsten Stufe und den Fischen eine auffallende Scheidewand gezogen, wie das aus dem Vorhergehenden hinlänglich erhellet. Eben so unläugbar findet sich zwischen den Amphibien und den folgenden Thieren eine auffallende Scheidewand. Dagegen sind sich die Fische und Amphibien unter einander selbst

so nahe verwandt, daß der gegenseitige Abstand zwischen diesen beiden Thierclassen nicht allein nicht verglichen werden kann mit dem Abstand zwischen ihnen und der niedrigsten Thierstufe einerseits, und der höchsten Thierstufe anderseits, sondern daß auch offenbar genug die Fische und Amphibien zusammen wieder eine Bildungsstufe bezeichnen. Ihre gemeinschaftliche charakteristische Bezeichnung besteht in einem rothen, und in Vergleich mit dem Blute der Vögel und Säugthiere auffallend kalten Blute. Ihr Herz besteht allgemein nur aus einem Ventrikel, und wird diese Bestimmung noch zu der des Blutes hinzugefügt, so sind diese Thiere in der Bezeichnung hinlänglich von den folgenden geschieden. Es würde übrigens die Bestimmung der Blutwärme völlig hinreichen, wenn sie mit bestimmter Umschreibung angeeignet werden könnte; indess wird doch selbst der Anfänger in der Naturgeschichte, bei gehöriger Aufmerksamkeit, dieses Kennzeichen nicht verkennen. Wenn aber Linné noch ein Merkmal von den Vorkammern des Herzens hinzufügte (*cor uniauratum*), so war dieses Merkmal eben so überflüssig als unanwendbar.

I a die Bestimmung „*cor uniloculare*“

zweideutig ist, so ziehen wir den Ausdruck „ventriculus cordis unicus“ vor.

In diesen beiden Thierreihen ist in Beziehung auf die Thiere der niedrigsten Stufe das Circulationssystem unverkennbar hervorgehoben. Vergleichen wir dasselbe mit dem Circulationssystem in den Vögeln und Säugthieren, so finden wir, ausser den bereits angegebenen Verschiedenheiten, insbesondere noch diese: in den Vögeln und Säugthieren besteht das Herz, ohne Ausnahme, aus zwei Kammern und zwei Vorkammern; und es findet in dieser Hinsicht in der ganzen Welt der Vögel und Säugthiere keine Abänderung, keine weitere Entwicklung, keine Vervollkommnerung Statt. Dagegen besteht zwar das Herz in den Fischen und Amphibien jedesmal nur aus einem wahren Ventrikel, es befindet sich aber in den verschiedenen hierher gehörigen Thierfamilien unläugbar im Zustande einer Vervollkommnerung, welche von den Fischen ausgeht, und sich bis zu den Schildkröten unter den Amphibien erhebt. —

Das Herz der Fische hat nur eine Vorkammer und eine Herzkammer, aber die Form dieser Theile wechselt (b). In den Fröschen, die in ihrer ersten Lebensperiode wahre Fische

(b) Tiedemann in der angeführten Schrift.

sind, ist gleichfalls nur noch ein Herzohr vorhanden, und die Herzkammer hat auch nur ein Loculament. In den folgenden Amphibien finden sich schon zwei Herzohren, und diese sind in den Schildkröten sehr deutlich. Die Loculamente, woraus die Herzkammer besteht, sind so sehr in einer Abwechselung begriffen, daß es wieder nicht zu läugnen ist, daß hierin eine Entwicklung Statt findet. Das Herz der Schildkröten macht in dieser allmählichen Entwicklung der Bildung dieses Organs den Schluss.

Wir dürfen demnach mit Recht folgenden Satz aufstellen: „Wie in der niedrigsten Stufe der Thiere die Digestions- und Generationsorgane sich in einer progressiven Entwicklung befinden, so daß mit dem Schlusse dieser Stufe im Digestions- und Generationssystem keine wesentlichen Gebilde mehr fehlen; so befinden sich in den Fischen und Amphibien das Circulations- und Respirationssystem in einer progressiven Entwicklung, und mit dem Schlusse dieser Stufe hört alle Erzeugung einer neuen Bildung in diesen Systemen auf. Von den Schildkröten aus findet nemlich keine Entwicklung einer neuen Bildung im Herzen und im Respirationssystem weiter Statt; die Scheidewand, welche

in der einen Herzkammer der Schildkröten zwischen den Loculamenten sich findet, schließt sich nur, so daß die Communication zwischen den Loculamenten (c) aufhört; es erscheinen auf diese Art zwei Herzkammern, und zugleich ein rothes, warmes Blut, und hiermit ist die Welt der Vögel und Säugethiere da, und nun hört alle weitere wesentliche Steigerung in diesen Systemen auf. Die Hervorbildung des Circulationssystems bis zu seiner Vollendung ist mithin die wahre Natur der Fische und Amphibien.

Beide Thierreihen selbst verhalten sich aber unter einander so, daß die Welt der Amphibien sich über die Fische, die noch Wasser athmen, erhebt. Die Fische schließen sich an die Mollusken; aus den Fischen geht die Familie der Frösche hervor, und so sind die Amphibien über die Fische erhaben. — Linné unterschied beide Thierreihen durch die Art ihrer Respiration zwar sehr richtig, aber nicht bestimmt genug. Die Natur der Knorpelfische kannte er nicht genau; daher wurden sie von ihm bald zu den Fischen, bald zu den Amphibien gezählt. Dieser Irrthum wird zwar für die Zukunft nicht mehr Statt

(c) S. Cuvier leçons Tom. IV. an der angeführten Stelle.
Blumenbach Handbuch der vergleichenden Anatomie.

finden; wir glauben aber beide Thierreichen bestimmter und kürzer durch die Bestimmung ihres Herzens characterisiren zu können. Das Herz der Fische ist nemlich bloß für die Respirationsorgane bestimmt, es ist ein „*cordis ventriculus unicus, solummodo branchialis.*“ Das einkammerige Herz der Amphibien ist dagegen allgemein, zugleich für die Respirationsorgane und fürs Aortensystem bestimmt, mithin ein „*cordis ventriculus unicus, pulmonalis, idemque aorticus.*“ — Die Benennungen „Branchial-Herz und Aorten-Herz, (*cor branchiale, cor aorticum*)“ sind bereits in der Thierkunde angenommen. — Durch diese Characterisirung des Herzens glauben wir zugleich unmittelbar auf die wahre Natur dieser Thiere, nemlich auf die Hervorbildung des Circulationssystems hinzudeuten. Diese Bildung concentrirt sich nemlich auf das Herz, welches wir daher in der Bezeichnung vorziehen.

V ö g e l u n d S ä u g t h i e r e .

Das Herz, welches unter den Amphibien bei den Schildkröten bereits mit zwei Herzohren versehen ist, und in dessen Loculamenten die Tendenz der Natur ausgedruckt ist, ein zweikammeriges Herz hervorzubringen,

ist mit dem Anfange der Welt der Vögel und der Säugthiere wirklich zweikammerig, und bleibt sich hierin, wie in seiner ganzen Natur, von nun an vollkommen gleich. Aus der einen Kammer strömt das Blut in die Lungen, aus der andern dagegen das aus den Lungen zurückgekehrte Blut in den ganzen Körper. Alles Blut wird mithin der Respiration unterworfen, und hiermit erhebt sich die Blutwärme sehr auffallend über die Blutwärme der Amphibien hervor. Die Blutwärme ist mit der schnellern Respiration in den verschiedenen Thieren einiger Abwechselung unterworfen; im Wesentlichen bleibt sie sich aber gleich. Mit diesem erhöhten Wärmegrad steigt zugleich die ganze Lebendigkeit des Thiers.

Im Bau der Verdauungs- und Fortpflanzungssysteme kommen wieder keine neue Gebilde zum Vorschein, die nicht schon in der untersten Thierstufe da wären, die Milz ausgenommen; eine Veredelung derselben findet aber allerdings Statt. Diese Veredelung stand bei den Fischen und Amphibien schon mit der Nutrition dieser Eingeweide aus dem rothen Blute in unmittelbarem Zusammenhange; und eben so beruhet diese Veredelung in den Vögeln und in den Säugthieren auf

der Nutrition der Eingeweide aus dem warmen arteriellen Blute. Wie die ganze Natur der Thiere sich veredelt, so steigt auch hiermit in innigster Harmonie die Lebendigkeit der Eingeweide.

In den Circulations- und Respirationsorganen findet gleichfalls keine steigende Ausbildung Statt. Die Lungen der Vögel sind durch kein wahres Zwergfell von den Baucheingeweiden getrennt; sie sind an die Rippen angewachsen; sie setzen sich durch besondere Gänge fast in alle Theile des Körpers fort; dieses findet nicht Statt bei den Säugthieren. Auch hat das arterielle Blut der Vögel bei einer schnellern Respiration eine schönere Röthe, als das der Säugthiere. Eine Vervollkommnerung kann aber diese Bildung nicht genannt werden; doch hängt sie allerdings mit der besondern Natur des Vogels zusammen, welche zu characterisiren Aufgabe der Physiologie ist (d). Wäre aber hierin eine wahre Vervollkommnerung gegeben, so wäre die Welt der Vögel edler, als die der Säugthiere, was doch kein Naturforscher behaupten wird. Uebrigens findet diese Bildung auch im Wesentlichen in allen Vögeln Statt. — Bei den Säugthieren sind dagegen die Lun-

(d) S. Darstellung der gesammten Organisation.

gen durch eine muskulöse Scheidewand von den Baueingeweiden getrennt; die Lungen hangen frei in der Brusthöhle, und sind in ihrer Ausdehnung bestimmt umschrieben, und hierin unterscheiden sie sich wieder von den Lungen der Vögel.

Die wahre Verschiedenheit der Vögel und Säugthiere bezieht sich aber unmittelbar auf ihr geistiges Leben; und hierin findet auch nicht bloß eine Erhebung über die Amphibien Statt, sondern wir nehmen auch hierin eine steigende Vervollkommnerung wahr, ähnlich, wie diese bei den Fischen und Amphibien in der Entwicklung ihres Herzens und ihres Blutlaufs zu bemerken ist. — Die Geistesäusserungen geben sich bei den Thieren zu erkennen durch die erhöhte Bewegungsfähigkeit, und durch die Ausbildung der Sinnorgane; sie stehen in unmittelbarer Verbindung mit der Entwicklung ihres Nervensystems. Das Nervensystem wird aus guten Gründen von allen Naturforschern als dasjenige Gebilde angesehen, mit dessen Vervollkommnerung auch die Geistesfähigkeit in unmittelbarem Zusammenhange steht. Vorzüglich ist es hierin wieder das Centralgebilde, das Gehirn, wohin sich alles geistige Leben gleichsam concentrirt. In der Ausbildung des Gehirns er-

heben sich aber alle Vögel und Säugthiere auffallend über die Fische und Amphibien. Der Kopf der Vögel und Säugthiere kann nicht mehr in dem Sinne als das vordere Ende des Rückgrats angesehen werden, wie bei den Fischen und Amphibien; er ist vielmehr in seiner Ausdehnung nach allen Seiten hin, auffallend über den Hals hervorgehoben, und bei allen durch eine deutliche Artikulation mit der Wirbelsäule in Verbindung. Er erweitert sich innerlich mehr, und die erweiterte Schädelhöhle wird von der Gehirnmasse ganz ausgefüllt. Diese bildet sich sehr auffallend aus; die tuberkulöse Gestalt des Gehirns, die sich bei den Amphibien noch vorfindet, ist verschwunden, und das ganze Gehirn theilt sich sehr bestimmt in das kleine und groſse Gehirn. — Die Entwicklung des Gehirns ist weniger bei den Vögeln, aber sehr auffallend bei den Säugthieren sichtbar. Der Mensch ragt durch die grösste Ausbildung seines Gehirns über alle Säugthiere, und so über alle Thiere hervor.

Das Rückenmark zeigt keine wesentliche Steigerung, ausser die auffallendere Verzweigung zu den Extremitäten, welche jetzt Statt findet. — In Beziehung auf die Eingeweide kommt in diesen Thieren das Gangliensystem

sehr deutlich wieder zum Vorschein, und zwar mehr in den Säugthieren, als in den Vögeln.

Mit dieser progressiven Entwicklung des Nervensystems, und vorzüglich des Gehirns gewinnen zugleich die Organe der Bewegung und der Sensation an Vollkommenheit. — In der Entwicklung der Extremitäten ist vorzüglich die graduelle Steigerung auffallend, welche von den Cetaceen angefangen durch die übrigen Meerthiere, von da durch die vierfüßigen Thiere, bis zum Menschen herauf Statt findet. Der Mensch übertrifft unlängbar alle Thiere an Allseitigkeit, Bewegungen, und hierin Kunstfertigkeiten, hervorzubringen. Eben so entwickeln sich auch die Sinnorgane; einzelne Sinnorgane sind zwar in einigen Thieren schärfer; aber in keinem Thiere sind sie so der Geisteskraft unterworfen, wie im Menschen.

Wir dürfen, wenn wir alle diese Thatfachen gründlich erwägen, folgenden Satz aufstellen.

„Wie sich in der niedrigsten Thierstufe
 „die Organe des Bauches allmählig entwickeln, und mit dem Schlusse dieser
 „Stufe in der Art vorhanden sind, daß
 „hierin keine wesentlichen neuen Gebilde in den folgenden Thieren sich er-

„zeugen; wie ferner in der mittlern
 „Thierstufe die Organe der Circulation
 „sich entfalten, und sich ihrer endli-
 „chen Vollkommenheit so nähern, daß
 „mit der Erreichung derselben die höch-
 „ste Thierstufe hervorgeht, und hierin
 „nun keine weitere Entfaltung dieser
 „Organe Statt findet: so ist endlich in
 „der höchsten Thierstufe eine Entwi-
 „ckelung des sensibeln Systems, und
 „vorzüglich des Gehirns, nicht zu ver-
 „kennen; und hiermit ist das System
 „der Bewegung und der Sensation in
 „steigender Vervollkommnerung begrif-
 „fen; — dieses ist die eigentliche Na-
 „tur der Vögel und der Säugthiere.“

Diese ihre Natur steht in unmittelbarem
 Zusammenhange mit der Natur ihrer Säfte-
 masse. Denn das Leben der Säftemasse ist
 nicht allein nicht möglich, ohne unmittelba-
 ren Einfluß des Lebens des ganzen Thiers,
 sondern alle Gebilde gehen aus den Säften her-
 vor; alle Secretion findet aus ihnen Statt;
 wie die Säfte in ihrer Natur wechseln, so
 wechselt die Natur des ganzen Thiers, und
 umgekehrt.

Diese oberste Thierstufe ist daher durch
 das rothe warme Blut allerdings characteri-

stisch bezeichnet. Da aber in Hinsicht des Wärmegrades keine bestimmte Gränze gezogen werden kann zwischen den Thieren dieser Stufe und den kaltblütigen Thieren, so nehmen wir die Bestimmung des Herzens hinzu. Dieses besteht in allen Vögeln und Säugthieren ohne Ausnahme, aus zwei Ventrikeln, wogegen das Herz der Amphibien und Fische nur aus einem Ventrikel besteht. —

In der Reihe der Thiere sind die Vögel allerdings mehr vom Menschen entfernt, als die Säugthiere; diese schliessen sich vielmehr durch das Geschlecht der Affen unmittelbar an den Menschen an. Ausserdem zeigen auch die Vögel nie die Geistesäusserungen, wie wir sie bei den Säugthieren wahrnehmen. Diesen Unterschied, selbst in dem Grade der Entwicklung, druckte Linné sehr charakteristisch durch das Lebendiggebären und Eyerlegen aus. — Der Vogel legt Eyer, und hierin ist er mit den übrigen Thieren, ausser den Säugthieren, verwandt. Es zeigt sich aber auch hierin insbesondere, daß der Vogel noch nicht so viele Vorzüge hat, als das Säugthier; denn er überläßt dadurch die Erhaltung seiner Gattung, in einem bedeutenden Grade, der äussern Natur; das Säugthier gibt dagegen selbst seinen Jungen aus sich ihr

Daseyn, und weil diese edler sind, so bedürfen sie auch anfangs eines von dem alten Thiere selbst bereits veredelten Nahrungsstoffes. Der Mensch, den kein Thier an Adel übertrifft, bedarf deshalb auch die längste Vorsorge von Seiten seiner Aeltern. Wir behalten deshalb den Unterscheidungscharacter Linnés für diese beiden Thierclassen, aus guten Gründen bei (c).

Man hat sich übrigens auch in der Naturgeschichte viele Mühe gegeben, eine Annäherung der Vögel an die Säugthiere, und umgekehrt, im äussern Bau dieser Thiere darzu-
thun; häufig werden die Fledermäuse als diejenigen Thiere angeführt, welche die Verbindung zwischen den Vögeln und Säugthieren ausmachten. Allein diese Versuche sind keinesweges befriedigend; der Flug der Fledermäuse geschieht durch eine zwischen den vordern und hintern Extremitäten ausgespannten Haut, statt daß der Vogel vermittelst seiner vordern Extremitäten fliegt. Mit den übrigen Versuchen einer erträglichen Verkettung ver-

(c) Daß die Vögel und Säugthiere in der Natur wahrhaft einander gegenüberstehen, habe ich bereits in der Darstellung der gesammten Organisation nachgewiesen. S. 2r B.

hält es sich um nichts besser (f). Die wahre Verwandtschaft der Vögel und Säugethiere geht aus ihrer innern Natur hervor, und kann nur auf dem Wege der Physiologie erkannt werden. Diese weiter auseinander zu setzen, als es bereits geschehen ist, würde uns zu sehr von unserm Ziele entfernen (g).

Eben so kann auch nur vom innern Bau und der ganzen Natur der Thiere ausgegangen werden, um das gegenseitige Verhalten der Vögel und der Amphibien zu erkennen. Mehrere Organe beider Thierreihen sind z. B. in einer Annäherung. So fehlen dem grossen Gehirn der Vögel die Entwickelungen, welche man durch corpus callosum, septum pelluci-

(f) Ein Recens. der holländischen Ausgabe dieser Preisschrift in der Leipziger Literaturzeitung glaubt in der schnabelförmig verlängerten Schnautze des Schnabelthiers eine Annäherung der Säugethiere an die Vögel zu finden. Ich habe die Structur dieses räthselhaften Thiers auf dem Nationalmuseum zu Paris genau zu erwägen Gelegenheit gehabt; aber aus der blossen Bildung der Schnautze dieses Thiers auf eine Annäherung der Säugethiere an die Vögel zu schliessen, scheint mir eben so gegründet, als wenn einer aus dem Bocksgesichte des Saamenkorns von *cicer arietinum* auf eine hierin gefundene Annäherung des Pflanzenreichs an das Thierreich schliessen wollte.

(g) Es ist übrigens hierfür bereits gesorgt in der Darstellung der gesammten Organisation 2r B.

dum und fornix bezeichnet hat, und diese fehlen gleichfalls allen folgenden Thieren, von den Vögeln abwärts. So ist auch die Schnecke im Gehörorgan der Vögel ein etwas gebogenes Hörnchen, und auch in den Amphibien ist sie auf einer noch niedrigeren Entwicklungsstufe. Doch ist der Abstand zwischen den Amphibien und Vögeln weit bedeutender, als der Abstand zwischen den Vögeln und den Säugthieren; und so ist diese höchste Stufe der Thiere, welche die Vögel und Säugthiere umfaßt, bestimmt geschieden von der mittlern, welche, wie wir oben gezeigt, eben so durch eine bedeutende Scheidewand von der untersten Thierstufe getrennt ist.

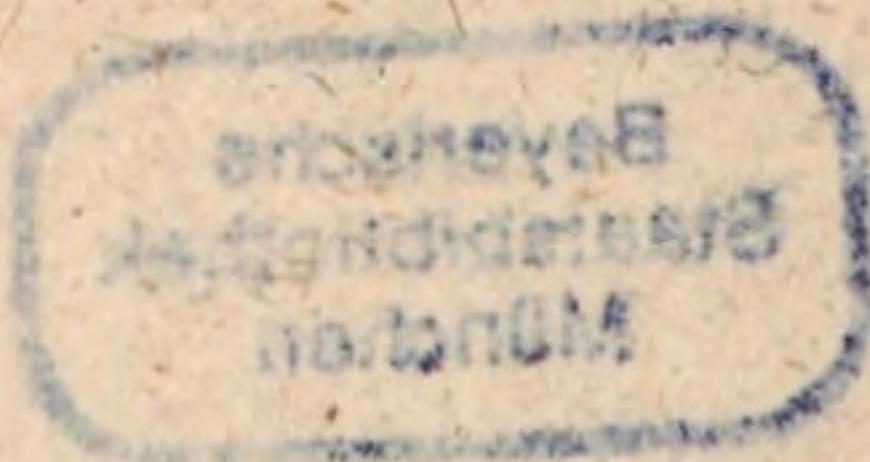
Grundriss einer Classification der Thiere.

Nachdem wir jetzt den innern Bau, und die Natur der verschiedenen Thierreihen näher betrachtet, und erkannt haben, daß sie mit der verschiedenen Natur ihrer Nutritions-säfte in unmittelbarem Zusammenhange stehen, entwerfen wir den Grundriss eines Systems der Classification, welche zunächst nur als eine Verbesserung der Linneischen betrachtet werden kann. Linné beachtete nemlich

allerdings die Natur der Säfte, richtete aber in der Ausführung seines Systems seinen Gesichtspunct hiervon weg, und sah mehr auf die Form des Herzens. Wir richten dagegen unsern Hauptblick auf die Natur der Säfte wieder zurück, und nehmen auf das Herz nur in so weit Rücksicht, als wir die Gränzen zwischen der verschiedenen Natur der Säfte zwar bestimmt erkennen, aber für die Classification nicht so bestimmt abgränzen können, daß Anfänger nicht etwa in Verwirrung gerathen könnten. Als Resultat geht übrigens aus unserer Untersuchung folgendes hervor:

„der obersten Thierstufe kommt ein
 „warmes Blut; der mittlern ein
 „kaltes Blut; und der untersten
 „kein Blut, sondern nur eine Lym-
 „phe als Nutritionssaft zu.“

Dieses geht aus der ganzen Natur, und aus dem Bau einer jeden dieser drei Thierstufen hervor, und hiermit steht anderseits die Natur einer jeden dieser drei Stufen in der vollkommensten Harmonie. — In der obersten Thierstufe findet sich zudem ein zweikammeriges, und in der mittlern ein einkammeriges Herz. In der untersten Stufe findet sich zuerst ein Herz; dann verschwindet dieses, und nun nimmt die Lymphe eine Blutfarbe an; endlich



verschwindet auch diese, und es bleibt nur eine Lymphe zurück, bis zu der kleinsten thierischen Molekül, dem Gränzenthierchen.

Auf die Bildung des Herzohrs weisen wir in der Classification nicht mehr hin; weil einerseits dieses überflüssig ist, und weil anderseits die daher genommenen Merkmale ohnehin nicht bestehen.

Linné gieng in seiner Classification von den obersten Thieren aus; wir behalten fürs erste auch diesen Gang bei, und möchten diese Methode die analytische nennen, weil sie gleichsam das ganze Thierreich abwärts zergliedert.

Wir bedienen uns in der Classification der lateinischen Sprache, wegen ihrer bekannten, in der Naturgeschichte so vorzüglich schätzbaren Präcision. Unsere Fundamental-eintheilung des ganzen Thierreichs ist demnach diese:

Classificatio animalium ex succi nutritii indole, assumta cordis, si adest, structura.

A) Sanguis calidus ruber, cordis ventriculū duo

[Viviparis mammalibus	Classis 1ma.
[Oviparis Avibus	Classis 2da.

B) Sanguis frigidus ruber, cordis ventriculus

unicus

pulmonalis, idemque aorticus

Amphibiis

Classis 3ta.

solummodo branchialis

Piscibus

Classis 4ta.

C) Lympha frigida albida, Cor

cordiforme et systematis

nervosi Ganglia dispersa,

Molluscis.

Classis 5ta.

oblongum, aut in vas dor-

sale productum, et systema-

tis nervosi ganglia in me-

dullae spinalis formam

disposita, Insectis.

Classis 6ta.

— frigida sanguinea, cor nullum,

Vermibus.

Classis 7ma.

— frigida albida, cor nullum,

in animalium corpore
degentibus

Intestinalibus.

Classis 8va.

in Aqua habitantibus

Zoophytis.

Classis 9na.

Wenn wir diese Fundamentaleintheilung übersehen, so glauben wir darin die graduelle Abnahme des Thierreichs vom Menschen abwärts, zu erblicken, und auch jede Classe bestimmt bezeichnet zu haben. Es kommen statt der Linneischen sechs Classen, neun heraus, weil die sechste Linneische Classe in vier natürliche Classen zerfällt.

Wir setzen zur Bestimmung der Insecten hinzu „systematis nervosi ganglia in medul-

lae spinalis formam disposita“ und nicht bloß „systema nervosum gangliosum longitudinale,“ weil man behaupten könnte, bei jenen Mollusken, worin sich nur zwei Nervenganglien vorgefunden, könne keine andere Stellung, als die nach der Länge Statt finden. — Es findet sich zwar ein solches längliches Gangliensystem auch bei den Würmern, diese sind aber von den Insecten durch die blutähnliche Lymphe, und durch den Mangel des Herzens hinlänglich geschieden.

Wir scheinen aber in dieser Fundamental-Classification fünf Abstufungen zu erhalten, und so die drei Abstufungen, die eine so schöne Seite des Linneischen Systems ausmachen, zu verfehlen. Es ist dieser Vorwurf einigermaßen, aber nicht ganz gegründet; wenigstens wird hierdurch der wahren Kenntniss von der Stufenfolge im Thierreiche keinesweges geschadet. Denn die Classe der rothblütigen Würmer (welche wir schlechtweg durch Würmer, vermes, bezeichnen zu können glauben) steht offenbar unter den Insecten; und unter ihnen steht offenbar wieder die Abstufung, welche die Intestinalwürmer und die Zoophyten umfaßt. Ausserdem zeigt der erste Blick, daß ihnen allen eine Lymphe, und kein Blut zukommt, und daß

also alle die Thiere, bei denen dieser Character zutrifft, zu einer Abstufung gehören. — Wir wollen übrigens hier noch der Linneischen analytischen Methode getreu bleiben, und werden im Verlauf des Ganzen diesen Umstand zu verbessern suchen.

In den mit einer bloßen Lymphe versehenen Thieren zeigt sich die Verschwindung des Herzens bei den Insecten; dann erscheint in den Würmern die Lymphe selbst in der Blutfarbe; und dann verschwindet endlich auch diese. — Es finden sich unter den Insecten einige, welche innerlich roth zu seyn scheinen; allein diese Röthe ist nicht ihren Säften eigen; ausserdem findet sich in ihnen die Spur eines Herzens. Durch beide Charactere unterscheiden sie sich also hinlänglich von den Würmern.

In Hinsicht der Würmer könnte man einwenden, daß die Bestimmung ihrer Säfte als Lymphe erst durch eine genauere Erforschung der Natur dieser Thiere klar werde. Wir können dieses nicht läugnen; indess ist schon durch die Abwesenheit des Herzens hinlänglich dafür gesorgt, diese Thiere nicht unter die mit Blut versehenen Thiere zu setzen.

Eintheilung der Classen in Ordnungen.

Nachdem wir jetzt die Fundamenteintheilung des Thierreichs, und die Eintheilung in Classen getroffen haben, glauben wir, um der vorgelegten Frage in aller Hinsicht Genüge zu leisten, auch die Eintheilung jeder Classe in ihre verschiedenen Ordnungen näher bestimmen zu müssen.

Linné theilte die Säugthiere nach dem Bau ihrer Zähne in sieben Ordnungen ein. Diese Eintheilungsart scheint anfangs, manches für sich zu haben; indem der Bau der Zähne bei diesen Thieren nothwendig verschieden ist, so wie ihre Nahrung abwechselt. Je nachdem aber die Nahrung für die verschiedenen Thiere bestimmten Abwechselungen unterworfen ist, je nachdem ist auch die Natur der Thiere selbst, wenigstens einigermaßen, verschieden. Allein es ist doch diese Verschiedenheit keine ursprüngliche, auf die Natur der Thiere direct sich beziehende. Daher stehen dann auch einige Thiere in einer Ordnung zusammen, die sonst gar nicht zusammen vereinigt werden können. So ist es naturwidrig, unter den Primates Linn. auch die Gattung *Vespertilio*, unter den Brutis neben

den Gattungen, Elephas, Rhinoceros, Trichechus, auch die Gattungen Bradypus, Myrmecophaga, Dasypus und Manis zu finden. Die andern Ordnungen enthalten freilich weniger Unnatürlichkeiten, nur daß die Linneischen Kennzeichen nicht immer Statt finden.

Sehen wir auf die Classe der Säugthiere, so ist uns, bei ihrer wesentlich gleichen Natur, doch anderseits eine gewisse Gradation unverkennbar; zwischen dem Menschen, und den meerbewohnenden Wallfischen findet eine große Kluft Statt, die durch einen allmählichen Uebergang, welcher in den übrigen Säugthieren sich zeigt, ausgefüllt ist. Sehen wir auf die aufrechte Stellung des Menschen, und daß in Vergleich hiermit die Cetaceen sich aus dem Meere nicht zu erheben vermögen, so liegt offenbar der Ausdruck ihrer Verschiedenheit, in der Art, wie sie sich in der Natur bewegen, und dieses deutet wieder direct auf das geistige Verhalten hin. — Darnach zerfällt die ganze Classe sehr natürlich in drei Ordnungen. In der ersten Ordnung stehen dem Menschen zunächst diejenigen Thiere, welche mit Händen versehen sind; sie äussern sämmtlich die Tendenz zum aufrechten Gang, welcher aber nur dem Menschen vollkommen möglich ist. Es gehören hierher die Gattun-

gen Simia und Lemur. — Bei keinem der folgenden Thiere findet sich die Bildung einer wahren Hand, wenn sich auch einige sonstige Thiere ihrer vordern Extremitäten, gleichsam wie Hände, bedienen, um etwa ihren Raub fest zu halten. Diese Ordnung läßt sich characterisiren durch „Mammalia manibus ornata.“ Ihre Benennung bleibt die Linneische, nemlich Primates.

Die zweite Ordnung würde alle sogenannte vierfüßsige Thiere enthalten, mithin alle folgenden Säugthiere, bis zu den Meerbewohnern, zu welchen auch die Gattungen Phoca und Trichechus (Seehunde und Seekühe) mit Recht gezählt werden müssen. Denn auch die Gattung Phoca hat noch die hintern Extremitäten in die Form eines Schwanzes verwachsen, wie dieses sich gleichfalls bei den Wallfischen findet. Das Thier vermag sich noch nicht wahrhaft vom Meere zu trennen, und ist in so weit vom Menschen mehr entfernt. Diese zweite Ordnung wäre zu nennen die Ordnung der vierfüßsigen Thiere (Mammalia quadrupeda).

Die dritte Ordnung befaßt die Säugthiere des Meers (Mammalia marina).

Wir glauben, daß in diesen drei Haupt-

ordnungen der Säugthiere die Abstufung unter denselben sehr natürlich ausgedrückt sey.

Die zweite Ordnung umfaßt aber noch zu viele Thiere, und erfordert defshalb eine weitere Abtheilung. Sie zerfällt übrigens sehr natürlich in solche Thiere, welche mit mehreren Zehen, und mit Nägeln, und in solche, welche mit stumpfen Klauen versehen sind, (*unguiculata* und *ungulata*). Zu den erstern gehören diejenigen Gattungen, welche Linné zu seinen reissenden Thieren (*Ferae*) zählte. Diese schliessen sich in der Vollkommenheit ihrer Bewegung, in der Geschmeidigkeit ihres ganzen Baues, in der Schärfe ihrer Sinne, kurz in allen diesen Ausdrücken einer größern Vollkommenheit zunächst an die Primaten, und namentlich an die Gattung Lemur an. Wir können für diese Ordnung die Linneische Benennung *Ferae* beibehalten, ob schon es vielleicht passender seyn möchte, diese Thiere *Carnivora* zu nennen. Es gehören zu dieser Ordnung alle jene Thiere, die Linné hierher zählte, ausser der Gattung *Phoca*, die wir aus den angegebenen Gründen davon trennen. Es kommt dafür die Gattung der Fledermäuse (*Vespertilio*) hinzu, welche ohnehin mit einer Lemur-Art, ihrer Flugheit wegen, zunächst verwandt sind. Alle die hier-

her gehörigen Thiere characterisiren sich durch ihre spitzigen Schneidezähne, deren Zahl in jedem Kiefer mehr, als zwei, beträgt; ausserdem haben sie spitzige Eckzähne. Die Bestimmung dieser Thiere wäre mithin: „*Dentes primores acuti, — laniarii et molares.*“

Unter diesen Thieren gibt es übrigens auch einige, welche nach Umständen sich auch von Vegetabilien ernähren, aber doch nur von den edlern Theilen der Vegetabilien, z. B. von Früchten.

In der Geschmeidigkeit des Baues folgen nun die nagenden Thiere (*glires* Lin.). Diese stellen eine natürliche Ordnung dar; sie haben alle zwei Schneidezähne, und keine Eckzähne. Ihre Bezeichnung ist mithin: „*Dentes primores utrimque duo, laniarii nulli.*“

Hierauf folgen theils in der Geschmeidigkeit ihres Körperbaues, theils auch in der Art ihrer Ernährung die Bradypoden des Cuvier. Es scheint in dieser Reihe von Thieren die Geschwindigkeit der reissenden Thiere ganz zu ersterben. — Alle hierher gehörigen Thiere haben weder Vorderzähne, noch Eckzähne. Ihr Character ist mithin: „*dentes primores et laniarii nulli, — molares quibusdam.*“ Sie zeichnen sich vorzüglich durch ihren langsamen Gang aus. Es gehören hierher folgende

Gattungen: das Schnabelthier (*Ornithorhynchus*), der Ameisenbär (*Myrmecophaga*), das Schuppenthier (*Manis*), und das Gürtelthier (*Dasypus*). Diese beiden letzten Gattungen zeigen in ihrer Bedeckung einigermaßen den Bau der Amphibien; sie sind nemlich nicht mit Haaren, sondern mit Schuppen und Schildern bekleidet.

Die Gattung der Faulthiere (*Bradypus*), wovon die ganze Reihe ihren Namen hat, macht den Anfang derjenigen Säugthiere, die bloß von Vegetabilien leben, und stellt mithin den Uebergang dar, von den vorhergehenden Thieren zu den folgenden, welche von Vegetabilien leben. Diese Thiergattung gehört nach dem Bau ihrer Füße zu der angegebenen Reihe von Thieren; doch zeigt sich im Bau der Zehen gleichfalls wieder eine Annäherung zu der folgenden Reihe.

Alle bisher betrachteten vierfüßigen Thiere sind mit langen, mehr oder minder spitzi-gen Nägeln versehen, und haben fast alle fünf Zehen.

Im Bau der Extremitäten folgen jetzt die Gattungen, Elephant und Nashorn (*Elephas*, *Rhinoceros*). Sie schliessen sich im Bau der Zähne an die Gattung *Bradypus*; es fehlen ihnen nemlich die Vorderzähne; daher paßt die

Bestimmung „Dentes primores utrimque nulli.“ Wir nennen diese Thiere Bruta.

Auf diese folgen im Bau der Extremitäten, so wie im ganzen Verhalten die Gattungen „Tapir, Schwein, und Nilpferd (Tapir, Sus, Hippopotamus).“ Mit diesen Thieren muß zugleich auch, der edlern Natur wegen, die Gattung der Pferde vereinigt werden; ob schon in dieser Thiergattung die dem menschlichen Vorderarm und Schenkel entsprechenden Gliedmassen nicht mehr so vollständig gebauet sind, als in den vorhergehenden Thieren. Sie werden übrigens bestimmt durch „Dentes primores obtusi, — laniarii et molares.“ Wir nennen sie Belluae.

Den Beschluss machen endlich die wiederkäuenden Thiere (Peccora Lin.). Diese entfernen sich in ihrem robusten Körperbau am meisten von der menschlichen Bildung; sie haben alle nur stumpfe Klauen (ungulae).

Die weitere Abtheilung der zweiten Ordnung der Säugthiere wäre demnach folgende:

O d e n i s 2 d a e.

Subdivisio prima,
Ungiculata, digiti
quingue.

Dentes primores acuti, laniarii et molares.

Familia 1ma Ferae.

Dentes primores utrimque duo, laniarii nulli, — molares. Familia 2da Glirae.

Dentes primores et laniarii utrimque nulli, — molares quibusdam Familia 3tia Bradypoda

Subdivisio secunda,
Ungulata, digitis
plerisque infra
quinque.

Dentes primores utrimque nulli, — laniarii, —
molares obtusi. Familia 4ta Bruta.

Dentes primores obtusi, — laniarii et molares
Familia 5ta Belluae.

Dentes primores superiores nulli Familia 6ta
Peccora.

Unter den meerbewohnenden Säugthieren gibt es drei Familien, welche in ihrer Form leicht von einander zu unterscheiden sind. Es sind die Familie der Seehunde (Phoca), die Familie der Seekühe (Trichechus) und die Familie der Delphine und Wallfische (Cetacea).

Ueber die Eintheilung der Säugthiere mit-
hin folgendes Schema.

Classis 1ma Mammalia.

Ordo 1ma Mammalia manibus ornata, Primates,
genus 1mum Homo,
— 2dum Simia,
— 3tium Lemur,

Ordo 2da Mammalia pedibus 4 gaudentia, Quadrupeda,

Subdivisio 1ma	}	—	Familia 1ma Ferae,
Unguiculata	>	—	— 2da Glires.
digitis quinque;	]	—	— 3tia Bradypoda,
Subdivisio 2da	}	—	— 4ta Bruta,
Ungulata	>	—	— 5ta Belluae,
	]	—	— 6ta Peccora.

Ordo 3tia Mammalia marina,

genus 1mum Phoca,
— 2dum Trichechus.
Familia Cetacea,

Dieses Schema gibt zugleich den Ueberblick, wie sich die Säugthiere allmählig von dem aufrecht gehenden Menschen bis zu den schwimmenden Säugthieren des Meers entfernen.

Eintheilung der zweiten Classe.

Die dreifache Abstufung, welche unter den Säugthieren Statt findet, ist auch in der Welt der Vögel nicht zu verkennen, aber hier unendlich schwerer zu characterisiren. — Es gibt Vögel, welche nur das trockene Land und die höhern Luftregionen bewohnen, und ihres ganzen Körperbaues nach, nur für dieses Locale geschaffen sind. — Andere sind dagegen ausschliessend oder doch vorzüglich Wasserbewohner. Sie schwimmen auf dem Wasser; sie sind mit dem untern Theile ihres Körpers ins Wasser eingetaucht; sie suchen dort ihre Nahrung; sie tauchen auch zuweilen unter. Sie fliegen seltener; — einige, — die Pinguinen, — sind sogar nicht einmal mit völlig entwickelten Flügeln versehen. Ihr Gang ist beschwerlich und watschelnd. Ihre Augen sind verhältnissmässig klein, und weniger entwickelt, als bei den Landvögeln. Ihre Lebhaftigkeit und die sonstigen Ausdrücke ihres geistigen Lebens sind minder bedeu-

tend. Ihr Körper ist mit vieler Fettmasse versehen, und in einem Pelz von Federn eingehüllt; ihre Natur ist träge. Es ist hieraus unverkennbar, daß diese, — die sogenannten Schwimmvögel, — am wenigsten in der Natur hervorgehoben sind; und wenn die ganze Thierwelt allmählig aus dem flüssigen Elemente hervorgegangen ist, so sind in der Welt der Vögel die Schwimmvögel am meisten zurückgeblieben. — Sie wohnen vorzüglich auf demselben Elemente, worin sich die säugenden Meerthiere befinden; sie finden sich vorzüglich auf den Polarmeeren.

Zwischen diesen beiden Extremen in der Welt der Vögel befinden sich die sogenannten Sumpfvögel in der Mitte. Diese schwimmen nicht mehr, schliessen sich aber dadurch an die Wasservögel an, daß sie ins Wasser hineingehen, und theils hierin, theils in Sümpfen vorzüglich ihre Nahrung finden. Sie sind hierzu mit langen Füßen versehen, und ihr Schnabel ist gleichfalls sehr bedeutend verlängert. Wie sie sich einerseits an die Schwimmvögel schliessen, so schliessen sie sich anderseits auch an die eigentlichen Bewohner des trocknen Landes. Unter ihnen ist die Gattung der Wasserhühner (*Fulica*) mit einem Rudimente einer Schwimnhaut ver-

sehen. Andere, wie das Geschlecht der Kibitze (*Tringa*), sehen den spechtartigen Vögeln sehr ähnlich.

Die Schwimmvögel unterscheiden sich von den übrigen durch die zwischen ihren Zehen ausgespannte Schwimmhaut. Die Sumpfvögel zeichnen sich theils durch ihre langen Füße aus, theils durch ihre bis zur Hälfte entblößten Schienbeine. Sie unterscheiden sich von den Wasservögeln ausserdem durch den Mangel einer Schwimmhaut. Bei den Bewohnern des trocknen Landes sind die Füße von mittelmässiger Länge, und gleichfalls ohne Schwimmhaut. — Es zerfällt hiermit die Classe der Vögel in drei Hauptordnungen, die nach unserer Ansicht auf folgende Art characterisirt werden können.

Ordo 1ma. Pedes mediocres, absque membrana natatoria.
Incolentes sicca.

Ordo 2da. Pedes elongati, tibiis seminudis, absque membrana natatoria, — Vadantes in paludosis et aquosis . . . Grallae.

Ordo 3tia. Pedes mediocres cum membrana natatoria, — Natantes in aqua — Anseres.

Wir gestehen gern, dafs in der aufgestellten Characteristik der Vögel viel Unbestimmtes herrscht. Allein es läfst sich, wenn eine kurze Characteristik aufgestellt werden soll, keine andere festsetzen. Linné sah sich gleich-

falls genöthigt, bei der Bestimmung der Ordnungen der Vögel seine gewöhnliche musterhafte Kürze zu verlassen. — Indefs glauben wir, daß doch die angegebene Charakteristik im Ganzen hinreicht, um die Hauptabtheilungen zu leiten.

In der ersten Ordnung können die vier Linneischen Ordnungen Accipitres, Picae, Gallinae und Passeres als Unterabtheilungen aufgestellt werden. Linné hat zwar dieselben als wirkliche Ordnungen neben den Sumpf- und Wasservögeln angeführt. Allein dadurch geht unverkennbar die Hauptverschiedenheit, welche zwischen den Wasservögeln, Sumpfvögeln, und den Bewohnern des trocknen Landes obwaltet, verloren. Es findet nemlich offenbar eine größere Trennung zwischen den Schwimmvögeln und Sumpfvögeln, und zwischen diesen und den Bewohnern des trocknen Landes Statt, als wie unter diesen letztern selbst Statt findet. — Die Bestimmungen, welche Linné für die Accipitres, Picae, Gallinae, und Passeres angegeben hat, können beibehalten werden; obschon wegen der nahen Verwandtschaft dieser Vögel unter einander die Charakteristik nicht allenthalben genau zutrifft.

Eintheilung der Classe der Amphibien.

Die Classe der Amphibien zerfällt in vier natürliche Familien, welche Cuvier am besten bestimmt hat ^(h). Diese vier Familien theilen sich wieder nach dem Bau ihrer Herzohren in zwei Abtheilungen. An die Fische schliessen sich nemlich wegen des einfachen Baues des Herzens die Frösche, die Salamander, die Siren, und der Protheus, den Humboldt entdeckte, zunächst an. Diese Thiere sind zudem in ihrer frühern Lebensperiode wahre Fische, welche sich an die Knorpelfische anschliessen; beim Protheus scheint dieses seit Lebens der Fall zu seyn. Sie athmen unmittelbar vorher, ehe sie luftathmende Thiere werden, durch Branchien Wasser, wie die Fische; ihr Skelett hat die Bildung, die das Skelett der Knorpelfische zeigt. Der gröfsern Allgemeinheit nach schliessen sich die Frösche in den meisten Erscheinungen zunächst an die Fische an, und in gleichem Verhältnisse entfernen sich die Schildkröten am meisten von denselben. Die Lacerten und Schlangen haben wenigstens in ihrer äussern Form, und selbst auch in der Art ihrer Bedeckung, vieles

(h) Cuvier leçons etc., und Tableau des animaux.

mit den Fischen gemein. Diese Annäherung ist aber in den Schildkröten nicht vorhanden; und nicht allein dieses, sondern auch ihr Herz nähert sich in seiner Structur am meisten dem Herzen der Vögel und der Säugthiere.

Zwischen den Fröschen einerseits, und den Schildkröten anderseits, befinden sich die Lacerten und Schlangen in der Mitte. Diese beiden Familien gränzen sehr natürlich zusammen durch die Gattungen Seps und Chalcides, welche nur mit zwei Füßen versehen sind, und deren Körper sich in seiner Structur an die Form der Schlangen anschliesst (i).

Sehen wir auf den Bau des Herzens, und insbesondere auf den Bau des Herzohrs, so bleibt Cuvier's Eintheilung unstreitig die natürlichste; sie zeigt zugleich auf die graduelle Ausbildung dieses Organs hin, so wie dann in dieser Thierclassen das Herz insbesondere in einer Entwicklung begriffen ist, wie wir oben bereits gesehen haben. Wir können aber die Benennung „Amphibien (Amphibia)“ beibehalten; denn wenn auch diese Benennung zwar nicht die beste ist, so ist sie doch die am meisten bekannte, und steht dabei der von Cuvier gewählten Benennung „Reptilien“

(i) Annales du museum national, und Pallas Reise nach Sibirien.

nicht nach. Denn die Benennung „Reptilia“ kann unstreitig mehreren Thieren, besonders Mollusken, Würmern u. s. w. beigelegt werden.

Es ist schwer, die Familie der Frösche, der Salamander, der Siren- und Pertheus-Arten durch einen gemeinschaftlichen, passenden, Ordnungsnahmen zu bezeichnen; indess dürfte die Benennung „froschartige Thiere (Ranacea)“ von dem Geschlechte der Frösche (Rana) nicht unpassend seyn.

Die vier Ordnungen der Amphibien, wovon doch jede nur eine wahre Familie enthält, sind also diese:

Auriculae cordis duae. Auricula cor- dis unica.	Ordo 1ma. Corpus pedatum, testa munitum Te- studines.
	Ordo 2da. Corpus pedatum, squammis obtectum. Lacertae.
	Ordo 3tia. Corpus apode, plerisque squammis ob- tectum . . . Serpentes.
	Ordo 4ta. Corpus pedatum, nudum; prima aetate branchiis respirantia . Ranacea.

Eintheilung der Classe der Fische.

In der Classe der Fische ist die dreifache Abstufung gleichfalls nicht zu verkennen, wel-

che insbesondere Gmelin in der Eintheilung dieser Classe befolgt hat. Wenn aber Gmelin und andere Naturforscher von den Knorpelfischen glauben, daß sie auf dem niedrigsten Standpuncte der Entwicklung ständen, so streitet hiergegen offenbar die Natur dieser Thiere. Ihre Knochen sind zwar weich und knorpelartig; sie haben aber bei weitem mehr die Form, welche den Knochen der Amphibien und der höhern Thiere gewöhnlich eigen ist. Die Wirbelbeine im Skelett der Grätenfische sind seitwärts flach gedrückt; dagegen sind sie bei den Knorpelfischen so geformt, wie die Wirbel höherer Thiere. Bei den Grätenfischen zeigt sich noch nicht die Form einer Brust, welche dagegen bei einigen Knorpelfischen, z. B. beim Rochen, gar nicht zu verkennen ist. Die knorplichten Bögen, woran in diesen Thieren die Branchien befestigt sind, gleichen den Rippen höherer Thiere; ausserdem ist auch ein eigenes Brustbein vorhanden. Die Knorpelfische gränzen auch im innern Bau am meisten an die Amphibien an, z. B. in der Form der Digestions- und insbesondere der Fortpflanzungs-Organen. Das Herz fängt in diesen Fischen an, von seinem gewöhnlichen einfachen Bau abzuweichen, und in seiner Bildung zeigt sich bereits das rege Streben der

Natur, dieses Organ zu erweitern ^(k). — In der Betrachtung der Fische müssen also die Knorpelfische zunächst auf die Amphibien folgen. Die Amphibien der letzten Ordnung sind in ihrem letzten Lebensalter in einem Zustande, worin sie den Knorpelfischen, selbst auch in der Form ihres Skeletts nahe kommen.

Wenn aber das Skelett der Grätenfische, seiner Festigkeit wegen, geradweg mit den Skeletten höherer Thiere verglichen wird, so können wir auch dieser Vergleichung nicht beistimmen, weil die Gräte der Grätenfische in ihrer innern Natur von den Knochen noch sehr verschieden sind, und selbst auch ein von den Knochen höherer Thiere verschiedenes Ansehen haben.

Unter den Knorpelfischen gibt es zwei graduelle Verschiedenheiten, welche darin bestehen, daß bei denjenigen, welche den Amphibien am nächsten kommen, auch die Branchien befestigt sind, und dem Thiere eine Art von Brust verschaffen. Das Thier hat also seine Respirationsorgane in der Brust, wie die Amphibien. Man nennt sie Chondropterygii. Andere stehen zwischen diesen und den Grätenfischen in der Mitte; ihre Branchien sind frei, aber ihr Skelett ist noch knorplicht;

(k) Tiedeman in der mehrmal angeführten Schrift.

sie werden unter der Benennung Branchiostegi begriffen. — Endlich folgen dann die Grätenfische, welche aber ihrer bedeutenden Anzahl wegen noch in Unterordnungen getheilt werden müssen. Diese Unterordnungen, die bereits von Linné sehr richtig durch den Stand der Flossen bestimmt sind, und durch „Apodes, Jugulares, Thoracici und Abdominales“ bezeichnet werden, dürfen aber nicht mit den Branchiostegis und Chondropterygiis in eine Reihe gestellt werden, weil sie keine wahrhaft graduelle Verschiedenheit in der Ausbildung bezeichnen, sondern nur zur Erleichterung der Uebersicht als Unterordnungen gewählt werden. — Wir nennen die Grätenfische im Lateinischen ossiculati. Diese Benennung ist freilich nicht ganz passend, weil die Gräten nicht wahrhaft knöchern sind; wir müssen uns aber dieses Wortes bedienen, weil uns ein passenderes fehlt. — Durch die drei Abtheilungen der Fische in Chondropterygii, Branchiostegi und Ossiculati werden aber drei wahre Abstufungen derselben bezeichnet.

Die natürliche Abtheilung der Classe der Fische ist demnach diese:

- Ordo 1ma. Cartilaginei, branchiis fixis, — Chondropterygii.
 Ordo 2da. Cartilaginei, branchiis liberis, — Branchiostegi.

Ordo 3tia. Ossiculati, branchiis liberis, — Ossiculati.

a) Pinnis ventralibus nullis, Apodes.

b) — — ante pectorales, Jugulares.

c) — — sub pectoralibus, Thoracici.

d) — — pone pectorales, Abdominales.

In der letzten Ordnung haben also die ersten gar keine Bauchflossen, die zweiten tragen sie vor den Brustflossen, die dritten unter den Brustflossen, und die vierten hinter den Brustflossen.

Eintheilung der Classe der Mollusken.

In der Classe der Mollusken ist das Verhalten des Kopfes sehr charakteristisch, und deutet auf eine graduelle Verschiedenheit in der Natur dieser Thiere. Die beiden Extreme dieser Thierreihe sind bezeichnet einerseits durch diejenigen, welche noch mit einem bestimmten, mit einem Halse versehenen Kopfe begabt sind, und anderseits durch diejenigen, welche gar keinen wahrnehmbaren Kopf haben. Zwischen diesen beiden Extremen befindet sich eine dritte Reihe von Mollusken, welche nach Umständen ihren Kopf, und die Tentakeln auf denselben, mehr oder weniger hervorstrecken, und auch wieder einziehen.

Darnach zerfällt die Classe der Mollusken in drei natürliche Ordnungen, welche auch bereits Cuvier aufgestellt hat. Cuvier hat diese drei Ordnungen bezeichnet durch „Mollusques céphalopodes, gastéropodes, und acéphales.“

Die Cephalopoden sind am vollkommensten gebauet; sie müssen daher auch in der Classe der Mollusken die oberste Ordnung ausmachen. Sie strecken ihren Kopf nicht hervor, und ziehen ihn dann wieder zurück, wie die Thiere der zweiten Ordnung. Der Kopf ist ausserdem mit Organen versehen, mittelst welcher sich die Thiere fortbewegen. Diese Organe hat Linné schlechtweg für Tentakeln angesehen; sie sind aber von den Tentakeln der Mollusken in der zweiten Ordnung dadurch wesentlich verschieden, daß sie zur Fortbewegung des Thiers dienen, und dessfalls auch mit Saugwarzen versehen sind, wie bei den gewöhnlichen Dintefischen; sie sind mithin keine wahre Tentakeln. Am besten werden sie ihres Dienstes wegen, den sie dem Thiere leisten, Arme (brachia) genannt. — Die Charakteristik der ersten Ordnung der Mollusken wäre also: Cäput liberum, distinctum, brachiis coronatum. — Ihre Benennung Cephalopoda ist bezeichnend.

Bei den Thieren der zweiten Ordnung hat der Kopf seine bestimmte Existenz; er entwickelt sich, als das vordere Ende des Thiers, aus demselben hervor, und zieht sich auch wieder in sich zurück, wie wir dieses unter andern bei unsern Schnecken sehr schön sehen. Was von dem Kopfe gilt, gilt auch von den Tentakeln. Wir können ihnen demnach mit Grunde keinen freien Kopf (*caput liberum*) zuschreiben, und glauben sie am besten durch *caput in se retractile, tentaculis in se retractilibus ornatum* zu characterisiren. Die Benennung *Gasteropoda* ist aber nicht ganz zweckmässig, obschon sie bereits von vielen Naturforschern angenommen ist. Denn unter den kopflosen Mollusken kriechen manche zweischalige eben so auf ihrem Bauche, wie einige von den Thieren dieser Ordnung. Dann gehören auch offenbar einige Thiere hierher, wovon man doch mit Wahrheit nicht sagen kann, daß sie auf dem Bauche kriechen. Cuvier hat diese letztere *Pteropoda* genannt, und sie von den *Gasteropoden* getrennt, eine Trennung, die aber wegen ihrer gleichen Natur mit den *Gasteropoden*, unstatthaft ist. Wir glauben eine allgemein richtige Benennung von der Form ihres Kopfes hernehmen zu können, und zu müssen, um sie mit den *Cepha-*

Iopoden und den kopflosen Mollusken auf eine analoge Weise zu benennen. Da sie unter allen Mollusken allein mit wahren Tentakeln versehen sind, so dürfte die Benennung *Tentaculata* nicht unrichtig seyn. Doch könnte man uns mit einigem Grunde einwenden, daß auch die Lefzen an der Mundöffnung der kopflosen Mollusken wahre Tentakeln seyen. Allein diese sind doch nicht von der beschriebenen Form, sie können nicht ausgestreckt und eingezogen werden, und haben mit den wirklichen Respirationsorganen, — den Branchien, — dieser Thiere so viele Aehnlichkeit in der Bildung, daß sie eher Theile der Branchien, als für sich bestehende Tentakeln zu seyn scheinen.

Die dritte Ordnung der Mollusken wird characterisirt durch den Mangel des Kopfes, und ihre Benennung, (*acephala*) kopflose Mollusken, ist deßfalls passend.

Die drei Ordnungen, worin die Classe der Mollusken zerfällt, sind also:

- | | | |
|------------|---|--------------|
| Ordo 1ma. | Caput liberum, distinctum, brachiis coronatum | Cephalopoda. |
| Ordo 2da. | Caput in se retractile, tentaculis in se retractilibus ornatum
(sive Casteropoda). | Tentaculata. |
| Ordo 3tia. | Caput nullum | Acephala. |

In jeder dieser drei Ordnungen kommen

einige Individuen vor, welche mit Schalen bekleidet sind, andere sind dagegen nackt, ohne dafs unter beiderlei Thieren eine sonstige wesentliche Verschiedenheit obwaltet. In der ersten Ordnung schliessen sich aber die nackten Individuen, die eigentlichen Dintefische, zunächst an die wirklichen Fische an. Diese werden nur als Unterabtheilungen durch nackte (*nuda*), und mit Schalen versehene (*testacea*) bezeichnet.

Unter den mit Schalen versehenen (*Testacea*) der zweiten Ordnung können die von Cuvier aufgestellten Unterabtheilungen gebraucht, und durch Sternchen bezeichnet werden, wie dieses sonst schon in der Linneischen Classification gebräuchlich ist; also

* *Conchis pluribus*, — Chiton;

** *Concha unica elevata simplici*, — Patella.

*** *Concha spiraliter contorta*, — Helix etc. etc.

Auf eine gleiche Weise müssen auch die mit Schalen bekleideten kopflosen Mollusken weiter abgetheilt werden, wobei die von Cuvier eingeführte Eintheilungsart uns die beste zu seyn scheint; nemlich

a) *Acephala nuda*.

b) *Acephala concha induta*.

* Concha media parte aperta, sine tentaculis articulatis aut ciliatis.

a) Inaequivalvia etc.

β) Aequivalvia etc. etc.

ferner

** Concha in utraque extremitate aperta, ex anteriore pes, ex posteriore tubi duo, etc.

*** Concha media parte aperta, dua brachia ciliata.

**** Concha media parte aperta. Tentacula cornea, articulata, paria. (S. Cuvier leçons d'anatomie 5te Tafel).

Durch diese Unterabtheilungen wird die Uebersicht merklich erleichtert, obschon sie auf nichts Wesentliches im Bau dieser Thiere hindeuten. Doch müssen diese einzelnen Thiere so nacheinander folgen, daß es gehörig in die Augen fällt, wie die freie Bewegung der Thiere allmählig abnimmt. Die letzte Abtheilung enthält dann diejenigen kopflosen Mollusken, welche mit den Crustaceen unter den Insecten zunächst verwandt sind. Es findet hier nemlich eine Annäherung an das Reich der Insecten Statt, welche sich so verhält, wie die gegenseitige Annäherung des Thierreichs und des Pflanzenreichs, welche

einerseits in den Infusionsthierchen, und anderseits in der sogenannten priestleischen grünen Materie, also in beiden Reichen auf der niedrigsten Stufe der Bildung, gegeben ist.

Eintheilung der Classe der Insecten.

Wir haben bereits oben gesehen, daß die Crustaceen von den übrigen Insecten nicht getrennt werden dürfen, weil sie mit diesen zunächst eine Thierreihe ausmachen. So haben wir ferner auch berührt, daß die Arachniden des Lamark keine besondere Thierclasse bilden. Es ist hier jetzt die Frage, wie die ganze Classe der Insecten eingetheilt werden müsse, und wie sich hierin dann die Crustaceen verhalten, namentlich, ob sie auf der höchsten Stufe in der Insectenwelt stehen, oder auf der niedrigsten, wie sie bereits Linné anordnete.

Unter den luftathmenden Insecten sind die geflügelten unverkennbar auf einer höhern Entwicklungsstufe, als die ungeflügelten, wovon Lamark die meisten unter seine Arachniden aufgenommen hat. Dieses beweiset die größere Lebendigkeit der geflügelten Insecten; sie sind nicht bloß mit Füßen, sondern auch mit Flügeln versehen. An ihrem Körper findet sich neben einem Hinterleib, auch ein

Thorax und ein Kopf angedeutet; indess bei vielen Arachniden entweder Hinterleib und Thorax in Eins verschmolzen sind, wie bei den Scolopendern, oder umgekehrt, Thorax und Kopf, wie bei den Spinnen. Ausserdem sind die Sinnorgane der geflügelten Insecten, insbesondere ihre Augen, bestimmter hervorgehoben. Unter den luftathmenden Insecten dürfen wir also ohne Bedenken den Geflügelten den ersten Platz einräumen.

Es gibt demnach in der ganzen Insectenwelt zwei Extreme, wovon die Thiere des einen Extrems Wasser athmen, mit äussern Branchien und mit einem Circulationssystem der Säfte versehen sind, die des andern Extrems aber Luft athmen, und gleichsam mit einem Circulationssystem für die Luft durch den Körper hindurch, versehen sind; und unter diesen letztern stehen die geflügelten Insecten an der Spitze.

Wir haben bereits oben gesehen, dass auf die Circulation der Säfte kein wesentlicher Vorzug gebauet werden kann, indem bei den geflügelten Insecten nur eine Umkehrung, nemlich eine Circulation der Luft eintritt. Es folgt zugleich, dass auch die Anschwellung, welche wir im Rückengefäß der Crustaceen beobachten, und die wir ein Herz nennen,

keinen wesentlichen Vorzug geben könne. — Der Vorzug des einen oder andern Extrems der Insectenreihe, nemlich der geflügelten Insecten, oder der Crustaceen, muß also in andern Stücken gesucht werden.

Cuvier bauet den Vorzug der Crustaceen einzig auf das Daseyn ihrer Circulation der Säfte. Wenn aber diese ihnen keinen Vorzug geben kann, und wenn wir dann darauf sehen, daß in der ganzen thierischen Schöpfung die Wasserbewohner in jeder Stufe unvollkommener sind, als die Luftbewohner (1): so gibt uns diese Beobachtung schon einen Grund, die wasserathmenden Crustaceen für weniger entwickelt zu halten, als die geflügelten, luftathmenden Insecten; und diese unsere Ansicht wird noch mehr bestätigt, wenn wir zugleich erwägen, daß die Larven mancher luftathmenden Insecten in ihrer ersten unvollkommenen Lebensperiode Wasserbewohner sind, wenn sie auch Luft einathmen. Am meisten wird aber das gegenseitige

(1) So sind die säugenden Meerthiere unter allen Säugthieren am wenigsten entwickelt; so die Schwimmvögel unter den Vögeln; so die Fische in Vergleich mit den Amphibien; und unter den Amphibien wieder diejenigen, welche in ihrem ersten Lebensalter Fische sind u. s. w.

Verhältniß klar, wenn wir den Bau der beiderseitigen Thiere mit einander vergleichen.

Das geflügelte Insect ist ausser seinen Füßen noch mit Flügeln versehen, seine Bewegung ist defshalb bedeutend; es nimmt an den Freuden der Natur lebhaften Antheil. Dagegen sind die Crustaceen nur mit Füßen begabt, welche bei einigen auch zum Kriechen dienen, bei den meisten aber nur zum Schwimmen bestimmt, und daher mit Flossfedern besetzt sind. Die Crustaceen sind dem Elemente gemäß, worin sie wohnen, von äusserst stumpfsinniger Natur. — Die Sinnorgane der geflügelten Insecten sind verhältnißmässig mehr hervorgehoben; so sind die Augen der geflügelten Insecten gröfser, als die der Crustaceen; bei den Linneischen Monoculus-Arten unter den Crustaceen sind sie bereits von zweideutiger Natur; bei den Krebsen sitzen sie auf Tentakeln, wie bei den Schnecken. Die Antennen sind mit einer Kalkkruste eingehüllt, bei den geflügelten Insecten dagegen nur mit einer dünneren Hornlamelle. Die geflügelten Insecten sind in drei Theile getheilt; man unterscheidet an ihnen einen Hinterleib, einen Thorax, und einen Kopf. Im Hinterleibe befinden sich die Verdauungs- und Fortpflanzungs-Organe. Im Thorax sind vorzüg-

lich die Muskeln zur Bewegung der Flügel angebracht; im Kopfe befindet sich das erste Nervenganglion, woraus die Nerven für die Sinnorgane entspringen. — Alles dieses findet bei den Crustaceen nicht Statt. Unser gewöhnlicher Fluszkrebs z. B. scheint zwar, von oben her angesehen, auch mit einem Kopfe; einem Thorax und mit einem Hinterleib versehen zu seyn; allein dieser Schein ist nur durch einen Eindruck in seiner Bedeckung hervorgebracht; im wahren Sinne findet diese Eintheilung nicht Statt. Schon Rösel macht die richtige Bemerkung, der Magen des Krebses liege im Kopfe; es ist dieses ein ähnliches Verhältniß, als wir bei den kopflosen Mollusken beobachten, wo auch der Magen unmittelbar im Kopfe liegen würde, wenn diese Thiere mit einem hervorragenden Kopfe versehen wären. Bei den Crustaceen liegt auch die Mundöffnung nicht vorn an der Spitze des Kopfes, wie bei den geflügelten Insecten, sondern da, wo der angedeutete Thorax anfängt, an der zur Erde gekehrten Fläche des Thiers. Bei den Crustaceen liegen ferner alle Eingeweide innerlich in derjenigen Körpersregion, welche dem Thorax der geflügelten Insecten entspricht; und an dieser Region öffnen sich auch die Fortpflanzungsorgane nach aussen. — Im Schwan-

ze des Krebses, welcher bei ihm derjenige Körpertheil ist, der bei den geflügelten Insecten durch den Hinterleib bezeichnet ist, liegt nur die Fortsetzung des Darmkanals und des Nervensystems. Der Haupttheil des Verdauungssystems findet sich hier nicht mehr, sondern im angedeuteten Thorax. — Nehmen wir alles dieses zusammen, so können wir nicht umhin, den Crustaceen in der Insectenwelt den niedrigsten Standpunct anzuweisen, wie dieses schon Linné that.

Reflectiren wir übrigens auf diese Bildung der Crustaceen, so finden wir eine auffallende Uebereinstimmung mit den kopflosen Mollusken darin, daß auch diese Thiere äusserlich nur einen Thorax zeigen. Sie haben nemlich keinen Kopf; ihre Respirationsorgane umgeben das ganze Thier, die sonst bei höhern Thieren sich nur in der Brust, oder bei den Fischen äusserlich in der Brustregion vorfinden; und endlich liegt das Herz am hintern Theil des Körpers dieser Thiere, und auch dieses findet sich bei höhern Thieren nur in der Brust. Es findet mithin in diesen Erscheinungen eine Analogie zwischen den Crustaceen und kopflosen Mollusken, und gewissermaßen eine Annäherung beider Thierreihen Statt. Diese Annäherung wird aber noch

deutlicher in den letzten kopflosen Mollusken, welche Cuvier Cirropoden nennt. — Wenn es nun überhaupt eine ziemlich ausgemachte Wahrheit seyn möchte, daß zwei ganz heterogene Thierreihen nicht so mit einander verwandt sind, daß die höchste Ausbildung der einen Reihe an die niedrigste der andern angränzt, sondern daß vielmehr beide Reihen durch die niedrigsten Gebilde mit einander verwandt sind, ähnlich wie dieses auch zwischen dem Pflanzen- und dem Thierreiche der Fall ist; so sehen wir auch hierin wieder eine neue Bestärkung der Ansicht, daß die Crustaceen nur auf der niedrigsten Bildungsstufe in der Welt der Insecten sich befinden.

Zwischen den Crustaceen und den geflügelten Insecten liegen die Arachniden in der Mitte; diese sind mit beiden verwandt, sie machen daher den Uebergang von der einen Reihe zur andern.

Demnach zerfiele das Reich der Insecten nach ihrer natürlichen gegenseitigen Ausbildung in drei Ordnungen, und diese wären auf folgende Weise zu bestimmen:

Ordo 1mus. Insecta alata, statu perfecto aërem respirantia.

Ordo 2dus. Insecta aptera, aërem respirantia Araneidea.

Ordo 3rius. Insecta aptera, aquam respirantia Crustacea.

Es könnte zwar gegen diese Abtheilung

mit Grund eingeworfen werden, daß auch in der ersten Abtheilung einige Käfer, Schmetterlinge u. s. w. ohne Flügel (*Insecta aptera*) seyen. Allein bei diesen Thieren zeigt doch schon ihr ganzer sonstiger Bau darauf hin, daß sie mit den geflügelten zu einer und derselben Reihe gehören. Weil es einige Insectenlarven gibt, die höchstwahrscheinlich Wasser athmen, namentlich die Larven der Libellen, so dient in der ersten Ordnung der Zusatz „im ausgebildeten Zustande (*statu perfecto*)“ zur bestimmtern Bezeichnung.

Die Ordnung der geflügelten Insecten ist aber für sich zu groß, und kann nach der Art der Flügel und der Fresswerkzeuge sehr richtig in sieben Unterordnungen getheilt werden, welche bereits von mehreren Naturforschern aufgestellt sind. Es sind folgende: „Käfer (*Coleoptera*), Schmetterlinge (*Lepidoptera*), Netzflügler (*Nevroptera*), Gradflügler (*Orthoptera*), mit halben Flügeldecken (*Hemiptera*), Stachelfliegen (*Hymenoptera*), Fliegen (*Diptera*). Diese Eintheilungen sind auch bereits von Linné aufgestellt worden, die *Orthoptera* ausgenommen. Für diese Abtheilung, die spätere Naturforscher eingeführt haben, spricht aber der Bau ihrer Fresswerkzeuge. — Wir glauben auch, daß diese Ab-

theilungen in der angegebenen Folge auf einander folgen müssen, und überheben uns der Kürze wegen aller weitem Auseinandersezung, da sie ohnehin bereits hinlänglich bekannt sind.

Auf die Diptera in der ersten Ordnung folgen dann die Arachniden. Auch diese Ordnung kann füglich in drei Abtheilungen zerfallen, und zwar nach der Bildung ihres Körpers in Beziehung auf die Andeutung des Kopfes, des Thorax, und des Hinterleibes. Bei einigen ist nemlich Kopf, Thorax und Hinterleib angedeutet; diese folgen zunächst auf die geflügelten Insecten, wie die Läuse, die Flöhe, die Milben u. s. w. Bei andern ist der Kopf mit dem Thorax verschmolzen, der Hinterleib aber frei, wie bei den Spinnen, Afterspinnen und Scorpionen. Bei einer dritten Reihe ist endlich der Kopf frei, der Thorax aber mit dem Hinterleibe verschmolzen, wie bei den Solopendern, beim Kellersesel. Die drei Reihen werden also auf folgende Art bezeichnet.

* Capite, thorace, et abdomine distincto.

** Capite in thoracem suscepto, abdomine distincto.

*** Capite distincto, thorace in abdomen suscepto.

Die Insecten der dritten Ordnung zerfallen in zwei natürliche Familien, nemlich in die Familie der Krebse und in die Familie der Kiefenfüßler. Diese sind bereits von Linné als Gattungen aufgestellt worden.

Es ist nicht zu läugnen, daß unter den drei aufgestellten Ordnungen, worin nach unserer Ansicht die Insecten zerfallen, die erste Ordnung sehr zahlreich ist, und durch die sieben Unterordnungen etwas entstellt wird. Es könnte daher scheinen, daß die von Linné befolgte Eintheilung vorzuziehen sey, oder daß vielleicht die ganze Klasse der Insecten in neun Ordnungen zu theilen sey. — Wir läugnen nicht, daß hierdurch allerdings der Umstand vermieden werde, daß die erste Ordnung in zu viele Abtheilungen zerfalle; allein es geht uns dadurch auch die natürliche dreifache Abstufung aus den Augen verloren, welche in der Insectenwelt nicht zu verkennen ist. Es ist nemlich ein größerer Abstand zwischen den letzten geflügelten Insecten, den zweiflügeligten und den ersten ungeflügelten Arachniden, als zwischen den einzelnen Abtheilungen der geflügelten Insecten selbst obwaltet; — so sind die Diptera den Hymenopteris näher verwandt, als sie den ersten ungeflügelten Insecten, dem Floh, der

Laus u. s. w. sind. Denn die *Diptera* unterscheiden sich von den *Hymenopteris* vorzüglich nur durch den Mangel der letzten Paar Flügel, und statt deren haben sie Schwingkölbchen; der Unterschied in den Fresswerkzeugen ist weniger bedeutend. Dagegen unterscheiden sich die ersten *Arachniden* von den *Dipteris* durch den Mangel aller Flügel, und durch den Bau der Fresswerkzeuge.

Sehr auffallend ist aber der Abstand der *Crustaceen* von den *Arachniden*, und zwar insbesondere durch die bei den *Crustaceen* statt findende *Circulation* der Säfte. Durch die vorgeschlagene Abtheilung in drei *Ordinationen* wird der Uebergang zu den mit einer *Circulation* der Säfte versehenen *Crustaceen* bestimmt hervorgehoben. Uebrigens erschwert die Unterabtheilung in keiner Hinsicht die Anordnung der einzelnen Gattungen.

Eintheilung der Classe der Würmer.

Von den Würmern sind einige in Röhren eingeschlossen, welche sich entweder in ihrer Organisation erzeugen, ähnlich der Kalkschale der *Mollusken*, — wie bei der *Serpula*, *Dentalium* u. s. w., oder die von fremden Stoffen gebildet sind, wie bei den *Amphitri-*

ten. Diese Würmer sind ausserdem nach dem Kopfe hin mit Tentakeln und Respirationsorganen versehen ^(m). Sie bewohnen das Meer, und diejenigen, welche mit ihrem untern Ende festsitzen, verhalten sich hierin, wie die Korallenpolypen. Andere Würmer sind in keiner Röhre eingeschlossen, dagegen aber entweder mit einem sonstigen Ueberzuge bekleidet, wie die Aphroditen, oder sie haben doch äussere Respirationsorgane und Tentakeln. Andere endlich, wie der Regenwurm und der Blutigel, sind ohne äussern Ueberzug, und ohne Tentakeln und Respirationsorgane. Hiernach zerfallen die Würmer in drei natürliche Ordnungen, wovon die letzte die Bewohner des süssen Wassers und der Erde enthält, welche in so weit, als sie sich dem Elemente genähert haben, worin nur die vollkommensten Thiere existiren können, auch wohl den Vorzug verdienen. Die in Röhren eingeschlossenen Würmer vermögen nicht, sich vom Boden des Meers zu entfernen, und sind also zunächst mit den Zoophyten verwandt. Die drei Ordnungen, worin die Classe der Würmer zerfällt, sind also:

Ordo 1mus. Liberi, nec organa respirationis exteriora, nec tentacula.

(m) Ellis essai sur les corallines.

Ordo 2dus. Liberi, organa respirationis exteriora et tentacula.

Ordo 3tius. Tubis inclusi, respirationis organa exteriora, tentacula.

Eintheilung der Classe der Intestinalwürmer.

Die Intestinalwürmer sind in ihrer Structur zunächst mit den Zoophyten verwandt, und können mit Recht die Zoophyten der besondern Thiere genannt werden, weil sie sich höchst wahrscheinlich eben so aus der Substanz der besondern Thiere erzeugen, wie sich die Zoophyten im Wasser, wenigstens größtentheils, aus dem zerfallenen organischen Stoffe bilden.

Diese Classe wird am zweckmässigsten in die von Zeder aufgestellten natürlichen Ordnungen eingetheilt, und die Ordnungen mit den Benennungen belegt, welche Rudolphi hierfür aus der griechischen Sprache gebildet hat (n). Diese Ordnungen sind:

Ordo 1mus. Intestinalia nematoidea, corpore elongato, cylindrico, tenuissime annulato elastico.

Ordo 2dus. Intestinalia acanthocephala corpore teretiusculo, utriculari, subelastico, proboscide seriatis uncinata, retractili.

Ordo 3tius. Intestinalia trematoda corpore depresso, vel teretiusculo, molli, poris suctoriis.

(n) Rudolphi Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis vol. 1mum pag. 196.

Ordo 4tus. *Intestinalia cestoides* corpore elongato, depresso, molli.

Ordo 5tus. *Intestinalia cystica Membranacea*, intuscava, capitis corona uncinata, cystide inclusa.

Eintheilung der Classe der Zoophyten.

Es gibt unter den Zoophyten eine dreifache Abstufung, und hiernach zerfällt die ganze Classe in drei natürliche Ordnungen. Diese drei verschiedenen Ordnungen sind die Infusionsthierchen, die Polypen und die Radiarien.

Die Infusionsthierchen sind einfache mikroskopische Punkte (°); und befinden sich offenbar auf der niedrigsten Stufe der Bildung. — Die Polypen sind gallertartig, der Länge nach ausgedehnt, entweder in Röhren eingeschlossen, oder nackt. Sie sitzen an ihrem untern Ende fest, und theilen sich an ihrem vordern oder Kopfende in Arme. Die Radiarien sind in ihrer Bewegung frei, zugerundet, an ihrer untern Fläche mit einer Mundöffnung versehen, welche von gallertartigen oder festen, zahnähnlichen Tentakeln umgeben ist. Diese letztern theilen sich wieder in die nackten, z. B. die Quallen, (Medusen-Arten), und in jene, welche mit einem

(°) *Vermium terrestrium et fluviatilium historia*, auctore Othone Frderico Müller.

festen Ueberzuge versehen sind (Radiaria echinodermia). Letztere haben einen eigenen Behälter für die Verdauungs- und Fortpflanzungsorgane, und auch eine, freilich unbestimmte, Spur eines Nervensystems. Die Ordnungen sind daher diese:

Ordo 1mus. Corpus rotundatum liberum, oris orificium parte inferiore, radiis gelatinosis aut solidis obsitum. Radiaria.

* Radiaria Echinodermia Canalis intestinalis proprius; Crusta calcarea aut coriacea.

** Radiaria mollia Canalis intestinalis separata nulla.

Ordo 2dus. Polypi. Corpus gelatinosum oblongum, inferiore parte sessile, superiore in radios simplices desinens.

Ordo 3tius. Animalcula infusoria. Moleculae gelatinosae.

Das angegebene System entspricht, wenn wir uns in der Klarheit unserer Ueberzeugung nicht gröblich täuschen, so weit der Natur selbst, als überhaupt ein analytisches System der Natur entsprechen kann. Alle drei Stufen, alle einzelnen Classen und Ordnungen der Thiere folgen so auf einander, wie sie in ihrer Structur, und in ihrer ganzen Natur, ein organisches Ganze machen. Die vorgeschlagene Classification ist aber nur eine Verbesserung der Linneischen zu nennen.

In der Betrachtung der Thierwelt findet im Ganzen eine zweifache Methode Statt, —

eine analytische und eine synthetische. — In der ersten Methode betrachten wir die Thierwelt als gegeben, und zergliedern dieselbe, von den Vollkommnern herabsteigend zu den Unvollkommnern. In der synthetischen steigen wir vom Unvollkommnern herauf zum Vollkommnern. Die analytische Methode hat Linné in seiner Classification angewendet, und wir glauben in der bisher angegebenen Eintheilung des Thierreichs gleichfalls die analytische Methode befolgt zu haben. Diese Methode ist allerdings auch in so weit eine natürliche zu nennen, als in derselben die einzelnen Thierreihen so gestellt sind, daß der denkende Forscher die Kette zu überschauen vermag, die vom Menschen abwärts bis zum kleinsten Infusionsthierchen herabreicht. — Allein dieser Weg ist doch nicht derjenige, den die Natur hält, wenn sie in immer thätiger Schöpfung die Thierwelt hervorbringt und erhält. Die Natur verfährt vielmehr auf synthetischem Wege, indem sie sich in den Infusionsthierchen zuerst von der unorganischen Natur gleichsam trennt, und vom Infusionsthierchen angefangen die Thierwelt hinauf bildet, bis endlich das vollkommenste Meisterwerk ihrer Kraft, der Mensch, da steht. — Wollen wir also in unserer Classification der

Thiere, möglicher Weise, den Gang der Natur verfolgen, so müssen wir auch diesen aufsteigenden Weg einschlagen. — Wie aber in der Mathematik eine wahre Synthese nur die totale Umkehrung der Analyse ist, so muß auch unser angegebenes System in der Umkehrung als Synthese erscheinen. —

Bei dieser Umkehrung wird also in der Classification der Anfang mit den Infusionsthierchen gemacht, und mit dem Menschen wird geschlossen. Sehen wir wieder auf dasjenige zurück, was sich aus dem Bau der Thiere ergibt, nemlich daß in denjenigen Thieren, welche wir jetzt in unsern fünf letzten Classen vertheilt haben, die Ausbildung des Verdauungs- und Fortpflanzungssystems vorherrschend ist, daß ihre Nutritionssäfte nur mit der Lymphe in höhern Thieren verglichen werden können; sehen wir ferner darauf, daß in den Fischen und Amphibien die Ausbildung des Circulationssystems, und insbesondere des Herzens, gegeben ist, und daß endlich in den Vögeln und Säugthieren mit dem Nervensystem auch die übrigen höhern Organe der Bewegung und der Sinne vollkommen werden; so ist es klar, daß die Natur in der Hervorbildung des Thierreichs, vom Infusionsthierchen angefangen bis zum Men-

schen herauf, denselben Weg verfolge, den sie bei der Erhaltung eines Säugthiers, eines Vogels, oder insbesondere bei der Erhaltung des Menschen selbst verfolgt. — Die Menschheit wird zunächst erhalten, theils durch die Ernährung der Individuen, theils durch die Fortpflanzung. Die Aufnahme der Nahrung im Digestionssystem, und die Zeugung sind also die beiden ersten Functionen. Die Ernährung geschieht dadurch, daß rohe Stoffe vorzüglich in die Digestionsorgane aufgenommen werden, und daß aus denselben der Chylus bereitet wird. Der Chylus wird durch lymphatische Gefäße weiter aufwärts geführt; auch geschieht eine Aufnahme der Nahrung an der Oberfläche des ganzen Körpers, aber gleichfalls nur durch die lymphatischen Gefäße. — Lymphe ist daher der erste rohe Saft, und die Digestions- und Assimulations-Organen sind insbesondere für die Bereitung derselben am meisten bestimmt. — Die Lymphe ergießt sich ins Blut, und wird selbst in Blut verwandelt, und dieses geschieht im Circulationssystem, und in den Respirationsorganen. Es ist mithin diese Erscheinung die zweite Steigerung in dieser Function. — Aus dem Blute findet endlich die Ernährung des ganzen Körpers Statt, und vermöge dieser

Ernährung wird derselbe ein Werkzeug des Geistes, sowohl in der Bewegung als in der Perception durch die Sinne. Für die Geistesoperationen ist das Nervensystem überhaupt, und das Gehirn insbesondere, das eigentliche Organ. —

Was nun in Beziehung auf das Individuum das Verdauungs- und Assimilationssystem ist, das ist in Beziehung auf die Gattung das Fortpflanzungssystem. Es geht mithin alle Erhaltung zunächst von den Digestions- und Generations-Organen aus, und endigt endlich im geistigen Leben.

Gehen wir also in einer Classification der Thiere vom Infusionsthierchen aus, und schliessen im Menschen, so erscheint uns die ganze thierische Schöpfung so, wie sie ein organisches Ganze, gleichsam ein Thier ausmacht, wie dieses sich aus der Natur hervor- bildet, und sich dann als dieses besondere darstellt.

Das natürlichste System ist mithin das eigentlich synthetische, was mit den unvollkommensten Thieren anfängt, und mit dem Menschen endigt. In diesem System können wir zugleich die dreifache Abstufung herstellen, welche, wie wir gesehen haben,

wirklich in der Thierwelt Statt hat, und die auch Linné in seiner Classification bereits beobachtete; wir können diese drei Stufen zugleich in der Art herstellen, dafs dabei die neun natürlichen Klassen der Thiere doch nicht verloren gehen. Da dieses System wahrhaft nur das umgekehrte von dem bereits angegebenen seyn kann, so gehen wir, der Kürze wegen, unmittelbar zur Aufstellung desselben selbst über. Wir betrachten die Natur in ihrem thätigen Wirken, und lassen sie die ganze Thierwelt gleichsam vor unsern Augen hervorbilden. — Wir geben aus den bereits angegebenen Gründen das System in lateinischer Sprache; es ist folgendes:

Bayerische
Staatsbibliothek
München

III

II

wirklich in der Thierwelt Statt hat, und die auch Linné in seiner Classification bereits beobachtete; wir können diese drei Stufen zugleich in der Art herstellen, dafs dabei die neun natürlichen Klassen der Thiere doch nicht verloren gehen. Da dieses System wahrhaft nur das umgekehrte von dem bereits angegebenen seyn kann, so gehen wir, der Kürze wegen, unmittelbar zur Aufstellung desselben selbst über. Wir betrachten die Natur in ihrem thätigen Wirken, und lassen sie die ganze Thierwelt gleichsam vor unsern Augen hervorbilden. — Wir geben aus den bereits angegebenen Gründen das System in lateinischer Sprache; es ist folgendes:

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Naturalis animalium

Classificatio ex succi nutriti ind

I. Lympha frigida. — (Digestionis e nitudine et pe sunt, his insit matis digestio

A) Primi gradus. Lympha frigida a

1) Classis 1^{ma}. Zoophytis in aqua hab

Ordo 1^{mus}. Animalcula infu

Ordo 2^{dus}. Polypi. Corpus
radios simplices desir

Ordo 3^{tius}. Radiaria. Corpus

2) Classis 2^{da}. Entozois in animalium

Ordo 1^{mus}. Cystica.

Ordo 2^{dus}. Cestoidea.

Ordo 3^{tius}. Trematoda.

Ordo 4^{tus}. Acantocephala.

Ordo 5^{tus}. Nematodea.

B) Secundi gradus. Lympha frigida

3) Classis 3^{tia}. Vermibus.

Ordo 1^{mus}. Vermes tubis in
tentacula.

Ordo 2^{dus}. — — liberi,

Ordo 3^{tius}. — — liberi,

C) Tertii gradus. Lympha frigida

4) Classis 4^{ta}. Insectis cor oblongum, systematis nervosi gangli disposita.

Ordo 1^{mus}. Crustacea, apte

Ordo 2^{dus}. Araneidea, apte

Ordo 3^{tius}. Insecta alata st

Molluscis cor cordifor

Naturalis ann

Classificatio ex parte

I Lymphas singulas

A) Primi gradus Lymphas

1) Classis I Lymphas

Ordo I Lymphas

Ordo II Lymphas

Ordo III Lymphas

2) Classis II Lymphas

Ordo I Lymphas

Ordo II Lymphas

Ordo III Lymphas

Ordo IV Lymphas

B) Secundi gradus Lymphas

1) Classis I Lymphas

Ordo I Lymphas

Ordo II Lymphas

Ordo III Lymphas

C) Terti gradus Lymphas

1) Classis I Lymphas

Ordo I Lymphas

Ordo II Lymphas

Ordo III Lymphas

Ueber die hier vorgeschlagene Classification noch dieses: Wie dem sogenannten natürlichen Pflanzensystem des Jussieu die unverkennbare dreifache Abstufung in der Vegetation zum Grunde liegt; so liegt auch der hier angegebenen Classification der Thiere die eben so unverkennbare dreifache Abstufung in der thierischen Schöpfung zum Grunde. Die einzelnen Thierclassen, und die in jeder Classe enthaltenen Ordnungen, folgen überdies so aufeinander, wie die in derselben enthaltenen Thiere, (so weit wir ihren innern Bau durch die vergleichende Anatomie, und ihre ganze Natur durch die Beobachtung derselben kennen), allmählig an innerer und äusserer Vollkommenheit zunehmen. Wenn demnach Jussieus Pflanzensystem auf die Würde einer natürlichen Classification Anspruch machen kann, so glaubt der Verfasser ohne Anmaßung dasselbe von der vorliegenden Eintheilung des Thierreichs behaupten zu dürfen; und empfiehlt daher dieselbe gründlichen Naturforschern zu einer eben so unbefangenen und besonnenen als strengen Prüfung.

Ist aber die hier vorgeschlagene Classifica-
 tion noch besser? Wie dem ungeachtet hat
 man schon bemerkt, dass die Classen die wir
 vorgelegt haben, nicht die Abtheilung der Voge-
 len sind, die wir hier vorgelegt haben; so liegt auch der
 Grund der angegebenen Classification der Thiere die
 eben so unverkennbar die Abtheilung in
 der natürlichen Schöpfung zum Grunde. Die
 einzelnen Thiere sind, und die in jeder Classen
 se enthaltenen Ordnungen, folgen überein-
 stimmend, wie die in der Natur enthal-
 tenen Thiere, so weit wir ihnen irgend eine
 Ordnung der wichtigsten Attribute, und die
 ganze Natur die in der Natur der Thiere
 enthalten ist, an ihrem Orte und in ihrer
 Vertheilung zu betrachten. Wenn demnach
 unsere Pflanzenwelt auf die Weise einer
 natürlichen Classification Anspruch machen
 kann, so glaubt der Verfasser ohne Anstoss
 dass dasselbe von der vorliegenden Eintheilung
 der Thiere behauptet zu dürfen;
 und empfiehlt daher die folgende Eintheilung
 der Thiere zu einer eben so nöthigen
 und vollkommenen als strengen Einteilung.

Sept. 1878. war Prof. Willbrand mit seiner Frau (einer
van der Beken) hier in München.
Botanologen



Wilbrand, Johann Bernhard,

Ueber die Classification der Thiere eine von der Akademie zu Haarlem mit
der goldenen Medaille gekrönte Preisschrift

Giesen 1814

Zool. 554

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10309269-1